Google

This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter http://books.google.com durchsuchen.

Library of the University of Michigan
Bought with the income
of the
[illegible] Fund

AS
182
.B512
S6

Library of the University of Michigan
Bought with the income
of the
Bequest of

AS
182
.B512
S6

Library of the University of Michigan
Bought with the income
of the
[illegible]
of

AS
182
.B512
S6

SITZUNGSBERICHTE

11972.1

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

JAHRGANG 1901.

ZWEITER HALBBAND. JULI BIS DECEMBER.

STÜCK XXXIV—LIII

MIT DEM VERZEICHNISS DER EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN, NAMEN- UND SACHREGISTER.

BERLIN 1901.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER.

INHALT.

Seite

VON HEFNER-ALTENECK: Antrittsrede 753
MÜLLER-BRESLAU: Antrittsrede 759
Akademische Preisaufgabe für 1901 763
Preis der CHARLOTTEN-Stiftung 765
Preis der Graf LOUBAT-Stiftung 766
Stipendium der EDUARD GERHARD-Stiftung 766
WEBER, A.: Vedische Beiträge. IX 768
VON RICHTHOFEN: Geomorphologische Studien aus Ostasien. II 782
HARNACK: Vorstudie zu einer Geschichte der Verbreitung des Christenthums in den ersten drei Jahrhunderten 810
FROBENIUS: Über auflösbare Gruppen. III 849
QUINCKE: Über unsichtbare Flüssigkeitsschichten und die Oberflächenspannung flüssiger Niederschläge bei Niederschlagmembranen, Zellen, Colloiden und Gallerten 858
DSCHAWACHOFF: Das Martyrium des heiligen Eustatius von Mzchetha. Aus dem Georgischen übersetzt. Bearbeitet von HARNACK 875
TH. WIEGAND: Zweiter vorläufiger Bericht über die von den Königlichen Museen begonnenen Ausgrabungen in Milet 903
L. GRUNMACH: Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung flüssiger Luft 914
HARNACK: Ein in georgischer Sprache überliefertes Apokryphon des Joseph von Arimathia 920
BRUNNER: Über ein verschollenes merowingisches Königsgesetz des 7. Jahrhunderts 932
HELMERT: Zur Bestimmung kleiner Flächenstücke des Geoids aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung. Zweite Mittheilung 958
SCHMIDT, E.: Lenziana 979
KOHLRAUSCH und F. DOLEZALEK: Die Löslichkeit des Bromsilbers und Jodsilbers im Wasser . . . 1018
Adresse an Seine Majestät den Kaiser und König 1024
KOHLRAUSCH: Über den Temperatureinfluss auf das elektrische Leitvermögen von Lösungen, insbesondere auf die Beweglichkeit der einzelnen Ionen im Wasser 1026
VAN'T HOFF, W. MEYERHOFFER und N. SMITH: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. XXIII 1034
F. DIEKAMP: Mittheilungen über den neuaufgefundenen Commentar des Oekumenius zur Apokalypse. 1046
KÖHLER: Über die Correspondenz zwischen dem asiatischen Herrscher Antigonos und der Stadtgemeinde der Skepsier aus dem Jahre 311 v. Chr. 1057
SCHWENDENER: Die Divergenzen kreisförmiger Organe in Spiralsystemen mit rechtwinkelig gekreuzten Contactlinien und deren Grenzwerthe 1074
KOHLRAUSCH und E. GRÜNEISEN: Über die durch sehr kleine elastische Verschiebungen entwickelten Kräfte 1086
KOENIGSBERGER: Die Principien der Mechanik für mehrere unabhängige Variabele 1092
A. TORNQUIST: Über mesozoische Stromatoporiden 1115
WARBURG: Über spontane Desozonisirung 1126

Inhalt.

Seite

VAN'T HOFF und F. WEIGERT: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. XXIV 1140

MUNK: Über die Ausdehnung der Sinnessphären in der Grosshirnrinde. Dritte Mittheilung (Schluss) 1149

HARNACK: Zweite Vorstudie zu einer Geschichte der Verbreitung des Christenthums in den ersten drei Jahrhunderten 1186

FROBENIUS: Über auflösbare Gruppen. IV 1216

SCHEFFER-BOICHORST: Die Erhebung Wilhelm's von Baux zum Könige des Arelat's 1232

H. SCHÖNE: Eine Streitschrift Galen's gegen die empirischen Ärzte 1255

VOIGT: Erweiterte Elasticitätstheorie 1266

VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF: Hieron und Pindaros 1273

KENYON: Some Additional Fragments of the London Medical Papyrus 1319

FROBENIUS: Über auflösbare Gruppen. V 1324

VON BEZOLD: Über klimatologische Mittelwerthe für ganze Breitenkreise 1330

Druckschriften-Verzeichniss 1344

Namen-Register 1389

Sach-Register 1397

Berichtigung 1406

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XXXIV.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

4. Juli. Öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnizischen Jahrestages.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung, der Se. Excellenz der vorgeordnete Hr. Minister, Dr. Studt, beiwohnte, mit einem Vortrag über Leibniz' Beziehungen zu Alterthumsforschern seiner Zeit, insbesondere Ez. Spanheim und R. Bentley.

Sodann hielten die seit dem letzten Leibniz-Tage in die Akademie eingetretenen Mitglieder, HH. von Hefner-Alteneck und Müller-Breslau ihre Antrittsreden, welche der vorsitzende Secretar der physikalisch-mathematischen Classe beantwortete.

Zum Schluss wurde über Preisertheilungen und Preisausschreibungen berichtet, über den philosophischen Preis der philosophisch-historischen Classe, über die Charlotten-Stiftung, die Graf Loubat-Stiftung und das Eduard Gerhard-Stipendium.

Antrittsreden.

Antrittsrede des Hrn. von Hefner-Alteneck.

Für die hohe Ehrung, welche mir die Königliche Akademie der Wissenschaften durch die Wahl zu ihrem Mitgliede erwiesen hat, bin ich um so mehr zu Dank verpflichtet, als meine bisherigen Arbeiten nicht aus ursprünglichen Veröffentlichungen so zu erkennen sind, wie dies nach wissenschaftlicher Gepflogenheit zu verlangen wäre. Meine Thätigkeit innerhalb einer industriellen Firma, mit gegebenem Vertragsverhältniss zu ihr, haben dies verursacht.

Ich glaube aber, dass es mir in Anbetracht dieses Mangels der Akademie gegenüber obliegt, meine Arbeiten vielleicht etwas eingehen-

Inhalt.

Seite

VAN'T HOFF und F. WEIGERT: Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. XXIV 1140

MUNK: Über die Ausdehnung der Sinnessphären in der Grosshirnrinde. Dritte Mittheilung (Schluss) 1149

HARNACK: Zweite Vorstudie zu einer Geschichte der Verbreitung des Christenthums in den ersten drei Jahrhunderten 1186

FROBENIUS: Über auflösbare Gruppen. IV 1216

SCHEFFER-BOICHORST: Die Erhebung Wilhelm's von Baux zum Könige des Arelat's 1232

H. SCHÖNE: Eine Streitschrift Galen's gegen die empirischen Ärzte 1255

VOIGT: Erweiterte Elasticitätstheorie 1266

VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF: Hieron und Pindaros 1273

KENYON: Some Additional Fragments of the London Medical Papyrus 1319

FROBENIUS: Über auflösbare Gruppen. V 1324

VON BEZOLD: Über klimatologische Mittelwerthe für ganze Breitenkreise 1330

Druckschriften-Verzeichniss 1344

Namen-Register 1389

Sach-Register 1397

Berichtigung 1406

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XXXIV.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

4. Juli. Öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnizischen Jahrestages.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung, der Se. Excellenz der vorgeordnete Hr. Minister, Dr. Studt, beiwohnte, mit einem Vortrag über Leibniz' Beziehungen zu Alterthumsforschern seiner Zeit, insbesondere Ez. Spanheim und R. Bentley.

Sodann hielten die seit dem letzten Leibniz-Tage in die Akademie eingetretenen Mitglieder, HH. von Hefner-Alteneck und Müller-Breslau ihre Antrittsreden, welche der vorsitzende Secretar der physikalisch-mathematischen Classe beantwortete.

Zum Schluss wurde über Preisertheilungen und Preisausschreibungen berichtet, über den philosophischen Preis der philosophisch-historischen Classe, über die Charlotten-Stiftung, die Graf Loubat-Stiftung und das Eduard Gerhard-Stipendium.

Antrittsreden.

Antrittsrede des Hrn. von Hefner-Alteneck.

Für die hohe Ehrung, welche mir die Königliche Akademie der Wissenschaften durch die Wahl zu ihrem Mitgliede erwiesen hat, bin ich um so mehr zu Dank verpflichtet, als meine bisherigen Arbeiten nicht aus ursprünglichen Veröffentlichungen so zu erkennen sind, wie dies nach wissenschaftlicher Gepflogenheit zu verlangen wäre. Meine Thätigkeit innerhalb einer industriellen Firma, mit gegebenem Vertragsverhältniss zu ihr, haben dies verursacht.

Ich glaube aber, dass es mir in Anbetracht dieses Mangels der Akademie gegenüber obliegt, meine Arbeiten vielleicht etwas eingehen-

der, als es sonst in Antrittsworten üblich ist, heute darzulegen. Ich thue das zum ersten Male einigermaassen zusammenhängend und gebe mich der Hoffnung hin, dass daraus nicht etwa eine eigene Überschätzung meiner bescheidenen Leistungen gefolgert werde.

Vor Allem muss ich dabei in tiefer Dankbarkeit eines dahingeschiedenen Mitgliedes der Akademie gedenken, des unvergesslichen Werner von Siemens. Er war es, der durch seine nie erlahmende Thatkraft, rastlosen Fleiss und zähes Festhalten des einmal Erfassten den Boden geschaffen und gefestigt hat, der mir die Möglichkeit der Ausführung meiner Erfindungen gab, die Firma Siemens & Halske.

W. von Siemens ist, übrigens ohne ursächlichen Zusammenhang, am gleichen Tage aus der Firma ausgetreten, an dem ich meine Stellung darin aufgab. Ich darf mich dessen rühmen, dass er mich, der ältere den weit jüngeren, bis an sein Lebensende seinen Freund genannt hat.

Ich habe an dem Münchener und dem Züricher Polytechnikum studirt. Eine schon von Kindheit auf ausgesprochene Neigung zu mechanischen Gebilden beherrschte mich aber so, dass es mich drängte, diese Neigung erst einmal den Anforderungen des Lebens gegenüber zu erproben, wobei ich meine Studien gelegentlich später und vielleicht mit besserer Erkenntniss des Zweckmässigen fortzusetzen gedachte.

Die Musse und Freiheit dazu ist mir aber erst wieder zu einer Zeit geworden, in der die jugendfrische Lernfähigkeit bereits entschwunden war.

Nach einem praktischen Curse in einer Münchener mechanischen Werkstatt und dem für mich ausserordentlich lehrreichen Besuche der Pariser Weltausstellung von 1867 trat ich bei Siemens & Halske als Arbeiter im Wochenlohn ein. Nach einigen Monaten brachte mich ein auf Empfehlung meines hochverehrten Lehrers Gustav Zeuner von auswärts erfolgtes Stellenangebot an den Zeichentisch und ich wurde bald Vorstand des Zeichenbureaus von Siemens & Halske, das damals allerdings nur aus zwei Köpfen bestand.

Während nach der alten feinmechanischen Schule, welcher auch der hochverdiente und sehr geschickte Halske, damals noch Mitinhaber der Firma, angehörte, das Ausdenken der Apparate in der Werkstatt und gleichzeitig mit ihrem Aufbau gepflegt wurde, habe ich stets nicht nur an Vorhandenes sich anschliessende, sondern auch ganz neue Apparate von vornherein durch genaue Werkzeichnungen dargestellt, so dass geschickte Arbeiter sie ohne Weiteres danach ausführen konnten. Vorangegangene Übung in der darstellenden Geometrie, eines oft vernachlässigten Faches, war mir dazu sehr förderlich. Die Firma Siemens & Halske war damals und hiess bis in die neuere Zeit Telegraphenbauanstalt. Demgemäss lagen meine ersten Arbeiten auf dem Gebiete der elektrischen Telegraphie und des Signalwesens.

Ich nenne davon nur die Construction des sogenannten Normalfarbschreibers der Preussischen Telegraphenverwaltung, einige Anordnungen von allgemeinerer Bedeutung an den Apparaten der indo-europäischen Landlinie, ein sehr vereinfachtes und verbreitetes Glockensignalwerk für Eisenbahnen, einige Apparate für den Eisenbahnsicherheitsdienst, darunter auch den auf einer Petri'schen Grundidee beruhenden Geschwindigkeits-Messer und -Registrator für Eisenbahnzüge. Ein mühsam ausgedachter und, wie ich wohl sagen darf, mechanisch besonders interessanter Apparat, nämlich ein Stromsender mit Claviatur, bei welchem das Greifen der Tasten nicht streng an die Geschwindigkeit des gleichzeitig automatisch erfolgenden Abtelegraphirens der gegriffenen Buchstaben in den verschieden langen Morsezeichen gebunden war, wurde mir leider durch das Verlangen nach Typendrucktelegraphen überholt. In diesen habe ich mich auch mehrfach versucht, konnte aber gegen die von langer Hand her durchgearbeitete, geistreiche Schöpfung eines Hughes nicht mehr aufkommen.

Als dynamoelektrische Maschine fand ich nur diejenige mit dem Doppel-T-Anker vor. So treffliche Dienste dieser in der Telegraphie geleistet hat und im Telephonwesen noch leistet, so mangelhaft erwiesen sich die grösseren Ausführungen für Maschinenbetrieb. Die Anker erhitzten sich derart, dass sie mit strömendem Wasser fortwährend gekühlt werden mussten. Als Grund der Erhitzung wurde, nachdem auch Einschnitte in das Eisen sie nicht beseitigten, vornehmlich die fortwährend in dem Doppelt-T stossweise auftretende Ummagnetisirung erachtet.

Ich wollte deshalb dem Anker cylindrische Form geben, die Wickelungen über dem Umfang anbringen und, wenn noch nöthig, getrennt von dem festgestellten Eisencylinder sich drehen lassen.

In die vorbereitenden Arbeiten hierzu fiel die erste noch ziemlich schematisch gehaltene Gramme'sche Veröffentlichung seiner Maschine, welcher übrigens, wie sich später herausstellte, die wesentlich gleiche von Paccinotti im Nuovo Cimento vorangegangen war.

Ich versuchte nun, die darin verwirklichte hochbedeutsame Vereinigung der einzelnen Stromwellen zu einem continuirlichen Inductionsstrome auch auf meine Wickelung anzuwenden, und die bald gewonnene Überzeugung, dass es gehen müsse, verhalf mir auch zur Lösung, und zwar gleich in der allgemeineren Form. Es erscheinen dabei die für die Paccinotti-Gramme-Maschine so charakteristischen, im Raum stehen bleibenden zwei Stromzweige, anstatt über je eine Ringhälfte, über den ganzen Umfang des Cylinders vertheilt, und zwar entweder über einander oder gruppenweise neben einander liegend. Die Verbindungen mit dem Commutator, welche sich in der Paccinotti-Gramme-Maschine

einfach und natürlich ergaben, erscheinen als eigenthümliche Schaltung, die besonders dann verwickelt aussieht, wenn, was mir zunächst zufällig begegnete, aber vollkommen gleichwerthig und zulässig ist, die Wickelungsrichtung der einzelnen Gruppen nicht in gleichem Sinne um den Cylinder herum fortläuft.

Drei Gesichtspunkte waren also bei meiner Anordnung maassgebend: der Doppel-T-Maschine gegenüber Beseitigung der Erhitzung durch rundes und nöthigenfalls ruhendes Ankereisen, der Gramme'schen Ringmaschine gegenüber Vermeidung der unnützen inneren Wickelungstheile und Sammlung von mehr Magnetismus in dem vollen Eisencylinder. Von diesen drei Punkten hat sich die bei den ersten Maschinen in der That ausgeführte, aber ziemlich umständliche Feststellung des Ankereisens glücklicherweise als unnöthig erwiesen. Es genügte die Zusammenfügung aus Draht oder Blechen auch bei wachsender Grösse der Maschinen. Dagegen haben die zwei letzteren Gesichtspunkte und besonders die Möglichkeit der Verdickung des Ankereisens mit der Vergrösserung der Dynamos an Bedeutung gewonnen und im Verein mit gewissen constructiven Vortheilen die Trommelwickelung zu der jetzt wohl herrschenden gemacht.

Besonders in die französische Litteratur, wie es scheint, unausrottbar eingeschlichene Irrthümer veranlassen mich noch zu der Bemerkung, dass ich auch alle wichtigeren Spielarten meiner Schaltung, so ihre Anpassung an Mehrpole und insbesondere die Anordnung der Überkreuzungen in zwei Ebenen bei dickdrähtiger Wickelung, auch die doppelte Bürstenstellung für vor- und rückläufige Motormaschinen, noch selbst und als Erster gemacht habe.

Die damaligen, d. h. in den siebziger Jahren gebauten Maschinen hatten alle die heute ganz verlassenen dünnen Elektromagnetschenkel. Das kam aber daher, weil sie ausschliesslich für den Betrieb von Bogenlampen gebaut waren und weil bei jedesmaliger Verdickung der Schenkel die Lampen zu flackern anfingen. Die heute als nothwendiges Übel vor die Bogenlampen geschalteten sogenannten Beruhigungswiderstände erschienen mir als zu widersinnig, um sie anzuwenden.

Naturgemäss habe ich mich auch schon damals mit der Bogenlampe befasst und neue Mechanismen dafür hergestellt. Hervorheben möchte ich davon nur die heute noch in jeder Lampe vorhandene kleine Luftpumpe oder, richtiger gesagt, den Stiefel, mit einem nicht ganz dicht eingepassten Kolben einer solchen zur Abdämpfung der Kohlenschwingungen.

Im Allgemeinen fand die elektrische Beleuchtung damals noch wenig Anwendung, weil man mit jeder Maschine nur eine Lampe betreiben konnte. Da erschien aus Paris (1877) die Jablochkoff'sche

Kerze, von der es wohl schien, als ob die Zukunft der elektrischen Beleuchtung ihr gehören könnte. Sie verlangte sogenannten Wechselstrom zu ihrem Betrieb, und so fiel es mir zu, auch eine Maschine für diese Stromart zu bauen. Ich löste die Aufgabe unter Verwendung von eisenlosen, durch im Kreise herumstehende magnetische Felder sich drehende Drahtspulen. Die Maschine fand für die damalige Zeit sehr grosse Verbreitung, ist aber heute, da der Wechselstrom nach langer Ruhepause wieder grosse Bedeutung in ganz anderem Sinne erlangt hat, durch Maschinen mit polwechselnden Eisenblechbündeln überholt.

Zu mehrfachen Verhandlungen über die Jablochkoff-Kerze nach Paris entsandt, gewann ich dort ganz im Stillen die Überzeugung, dass die Zukunft des elektrischen Bogenlichts doch nicht dieser, sondern der Bogenlampe zufallen würde. Die elektrische Kerze hatte, wie so oft durch ihre Einfachheit bestechende Erfindungen den Nachtheil, dass ihr anhaftende Mängel eben wegen dieser Einfachheit sich als unverbesserlich erweisen. Ich arbeitete also emsig an der Vervollkommnung der Bogenlampe weiter, und es gelang mir auch, das Problem der Theilung mittels der Differentiallampe in befriedigender Weise zu lösen.

Es hat sich später herausgestellt, dass die differentiale Spulenanordnung als solche früher schon in Frankreich und in Russland einmal aufgetaucht war, aber nur als mehr oder weniger zwecklose Änderung schon bestehender Lampen.

Die Bedeutung für die Theilung des Bogenlichtes war nicht erkannt und noch weniger zu verwirklichen versucht worden. Auf wie unpraktischer Stufe die elektrische Lampenbeleuchtung überhaupt noch stand, erhellt schon aus dem Umstande, dass erst von meiner Differentiallampe die Anbringung des Mechanismus oben über dem Flammenbogen herrührt, wogegen die älteren Lampen schon durch den schattenwerfenden, seitlich unten befindlichen und unförmlichen Kasten sich als zu Laboratoriums- oder ähnlichen Zwecken dienend kennzeichneten. Auch enthielt meine Differentiallampe noch andere, neue und unentbehrliche Einrichtungen, die aufzuzählen hier zu weit führen würde. Die damals (von 1879 ab) damit ausgeführten Anlagen brannten besser als es heutzutage manche Bogenlampe thut.

Dazu trat, bei uns etwa im Jahre 1881, die Edison'sche Glühlampe, welche der elektrischen Beleuchtung gerade das brachte, was ihr noch gefehlt hat, die weitgehendste Theilbarkeit. Andererseits war es ausschliesslich das Bogenlicht, welches mit seiner glänzenden Lichtfülle bei hoher Ökonomie erst die Erkenntniss, dass auch eine künstliche Beleuchtung hell sein könne, geweckt und dadurch alle Beleuchtungsindustrieen gleichmässig belebt und gefördet hat.

einfach und natürlich ergaben, erscheinen als eigenthümliche Schaltung, die besonders dann verwickelt aussieht, wenn, was mir zunächst zufällig begegnete, aber vollkommen gleichwerthig und zulässig ist, die Wickelungsrichtung der einzelnen Gruppen nicht in gleichem Sinne um den Cylinder herum fortläuft.

Drei Gesichtspunkte waren also bei meiner Anordnung maassgebend: der Doppel-T-Maschine gegenüber Beseitigung der Erhitzung durch rundes und nöthigenfalls ruhendes Ankereisen, der Gramme'schen Ringmaschine gegenüber Vermeidung der unnützen inneren Wickelungstheile und Sammlung von mehr Magnetismus in dem vollen Eisencylinder. Von diesen drei Punkten hat sich die bei den ersten Maschinen in der That ausgeführte, aber ziemlich umständliche Feststellung des Ankereisens glücklicherweise als unnöthig erwiesen. Es genügte die Zusammenfügung aus Draht oder Blechen auch bei wachsender Grösse der Maschinen. Dagegen haben die zwei letzteren Gesichtspunkte und besonders die Möglichkeit der Verdickung des Ankereisens mit der Vergrösserung der Dynamos an Bedeutung gewonnen und im Verein mit gewissen constructiven Vortheilen die Trommelwickelung zu der jetzt wohl herrschenden gemacht.

Besonders in die französische Litteratur, wie es scheint, unausrottbar eingeschlichene Irrthümer veranlassen mich noch zu der Bemerkung, dass ich auch alle wichtigeren Spielarten meiner Schaltung, so ihre Anpassung an Mehrpole und insbesondere die Anordnung der Überkreuzungen in zwei Ebenen bei dickdrähtiger Wickelung, auch die doppelte Bürstenstellung für vor- und rückläufige Motormaschinen, noch selbst und als Erster gemacht habe.

Die damaligen, d. h. in den siebziger Jahren gebauten Maschinen hatten alle die heute ganz verlassenen dünnen Elektromagnetschenkel. Das kam aber daher, weil sie ausschliesslich für den Betrieb von Bogenlampen gebaut waren und weil bei jedesmaliger Verdickung der Schenkel die Lampen zu flackern anfingen. Die heute als nothwendiges Übel vor die Bogenlampen geschalteten sogenannten Beruhigungswiderstände erschienen mir als zu widersinnig, um sie anzuwenden.

Naturgemäss habe ich mich auch schon damals mit der Bogenlampe befasst und neue Mechanismen dafür hergestellt. Hervorheben möchte ich davon nur die heute noch in jeder Lampe vorhandene kleine Luftpumpe oder, richtiger gesagt, den Stiefel, mit einem nicht ganz dicht eingepassten Kolben einer solchen zur Abdämpfung der Kohlenschwingungen.

Im Allgemeinen fand die elektrische Beleuchtung damals noch wenig Anwendung, weil man mit jeder Maschine nur eine Lampe betreiben konnte. Da erschien aus Paris (1877) die Jablochkoff'sche

Continuität in eigener Erfahrung und Mitförderung hätte es mir sehr schwer gemacht, mich wieder in eine gebundene, meiner früheren auch nur annähernd entsprechende Thätigkeit zu begeben.

Ich beschäftige mich nun, meiner alten Neigung entsprechend, hauptsächlich mit mechanischen Constructionen, die mich als solche fesseln und wobei es mir weniger darauf ankommt, ob sie einem wissenschaftlichen oder einem reinen Gebrauchszweck dienen. Ich werde darin von der Leitung der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in entgegenkommendster Weise gefördert.

Meine überaus ehrenvolle Ernennung zum Mitgliede der Akademie der Wissenschaften wird mir eine besondere Anspornung sein, mich noch ferner in fleissiger Arbeit zu bethätigen.

Antrittsrede des Hrn. Müller-Breslau.

In der hohen Auszeichnung, welche mir durch die Aufnahme in Ihre Akademie zu Theil geworden ist, erblicke ich weniger eine Anerkennung meiner eigenen Leistungen und Bestrebungen als vielmehr eine Werthschätzung des von mir vertretenen Zweiges der technischen Wissenschaften, eines Gebietes, auf welchem Ingenieure und Mathematiker in gegenseitiger Würdigung ihrer Kräfte gemeinsam gearbeitet und grosse Erfolge erzielt haben.

Die Aufgaben, welche die Statik der Bauconstructionen heute stellt, sind, wenn sie tief genug gefasst werden, besonders schwierig wegen der Vielheit der zu erfüllenden Bedingungen. Weit mehr als früher tritt daher die exacte Behandlung eines mit dem Fortschreiten unserer Erkenntniss zu immer grösserer Vollkommenheit sich entwickelnden Modells, an welchem die Vorgänge rechnend und messend verfolgt werden können, in den Vordergrund. Die unausgesetzte Vergleichung der am einfachen, streng durchführbaren Sonderfalle gewonnenen theoretischen Ergebnisse mit der Erfahrung, die Sammlung und Ordnung der Beobachtungsthatsachen bietet die einzige sichere Grundlage für die Beurtheilung derjenigen verwickelten Vorgänge, deren strenger Erklärung die mathematische Analyse zum Theil unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzt.

Die hohe Stufe, welche ein wichtiger Zweig der Statik, die Theorie der eisernen Brücken, erreicht hat, verdanken wir nicht zum geringsten Theile der Wahl eines durch die grösste Einfachheit sich auszeichnenden Modells und dem Bestreben der Brückeningenieure, die auszuführende Construction dem theoretischen Vorbilde möglichst anzupassen. Dieses Zusammenwirken von Theorie und Praxis hat, unterstützt von einem hoch entwickelten Materialprüfungswesen, die kühnen Bauwerke erzeugt, auf denen Eisenbahnen und Kunststrassen tiefe Thäler und breite

Mit diesen Maschinen und Apparaten war eine Grundlage geschaffen, auf welcher die elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung sich zur allgemeinen Benutzung ausbreiten konnte. Aber auch nur eine Grundlage. Die nun gebieterisch auftretende Nothwendigkeit der Schaffung und Durcharbeitung unzähliger Nebenapparate erforderte eine Arbeitsleistung, die, wenn auch nicht mehr durch so in die Augen springende Fortschritte gekennzeichnet, doch eigentlich mühsamer und auch aufreibender war wie die vorangegangene. Wenn ich für meine Person von nun ab durch herangebildete sehr tüchtige Kräfte unterstützt, später auch ganze Zweige von meinem Wirkungskreis abgetrennt wurden, so nahmen dafür auch unvermeidlich an mich herantretende Verwaltungsgeschäfte mich wieder mehr in Anspruch.

Von meinen technischen Arbeiten will ich nur noch erwähnen: einen elektrischen Übertrager von Umdrehungen in genauer Winkelgrösse und in beiden Richtungen zur Verwendung für Schiffscommandotelegraphen, Wasserstands-Fernzeiger u. s. w., den ich anführe, weil er in gewissem Sinne schon das später von Tesla für die Starkstromtechnik erfundene Drehstromprincip enthält. Auch habe ich auf gleicher Grundlage Fluthcurvendrucker gebaut, welche an einigen Punkten unserer Küsten Aufstellung fanden.

Ferner meine bekannte, durch den Verein für Gas- und Wasserfach und die Untersuchungen unserer Physikalisch-Technischen Reichsanstalt sehr geförderte Lichteinheit. Sie ist entstanden aus dem Bestreben, dem arg zerfahrenen Zustande in der Photometrie, der allerdings nachher noch durch die gänzlich verfehlte Erklärung des Violle'schen Platinlichts zur internationalen Einheit seitens einer ebensolchen Commission vorübergehend nur noch verschlimmert wurde, soweit es möglich war, abzuhelfen.

Schliesslich erwähne ich noch meinen Antheil an der Schaffung der u. A. in einigen hiesigen Centralstationen arbeitenden, sogenannten Innenpolmaschinen, welche keinen besonderen Commutatorkörper und wenig Nebenmassen besitzen, aber doch keine allgemeine Verbreitung gefunden haben, weil ihr Bau etwas schwierig ist.

Ein sehr schmerzhaftes, von lange her ganz allmählich ansteigendes nervöses Leiden hat mich schliesslich zur Niederlegung meiner Stellung bei Siemens & Halske mit dem Beginne des vorigen Jahrzehnts hauptsächlich veranlasst.

In mehrjähriger Fernhaltung von allen Geschäften habe ich wieder Heilung, wie ich hoffen darf dauernd, gefunden; aber die Elektrotechnik war inzwischen, durch neue Erfindungen erweitert, zur grossartigen Industrie, wie niemals eine andere in so kurzer Zeit, angewachsen. Die für mich gerade in diesem Zeitpunkte unterbrochene

Continuität in eigener Erfahrung und Mitförderung hätte es mir sehr schwer gemacht, mich wieder in eine gebundene, meiner früheren auch nur annähernd entsprechende Thätigkeit zu begeben.

Ich beschäftige mich nun, meiner alten Neigung entsprechend, hauptsächlich mit mechanischen Constructionen, die mich als solche fesseln und wobei es mir weniger darauf ankommt, ob sie einem wissenschaftlichen oder einem reinen Gebrauchszweck dienen. Ich werde darin von der Leitung der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in entgegenkommendster Weise gefördert.

Meine überaus ehrenvolle Ernennung zum Mitgliede der Akademie der Wissenschaften wird mir eine besondere Anspornung sein, mich noch ferner in fleissiger Arbeit zu bethätigen.

Antrittsrede des Hrn. Müller-Breslau.

In der hohen Auszeichnung, welche mir durch die Aufnahme in Ihre Akademie zu Theil geworden ist, erblicke ich weniger eine Anerkennung meiner eigenen Leistungen und Bestrebungen als vielmehr eine Werthschätzung des von mir vertretenen Zweiges der technischen Wissenschaften, eines Gebietes, auf welchem Ingenieure und Mathematiker in gegenseitiger Würdigung ihrer Kräfte gemeinsam gearbeitet und grosse Erfolge erzielt haben.

Die Aufgaben, welche die Statik der Bauconstructionen heute stellt, sind, wenn sie tief genug gefasst werden, besonders schwierig wegen der Vielheit der zu erfüllenden Bedingungen. Weit mehr als früher tritt daher die exacte Behandlung eines mit dem Fortschreiten unserer Erkenntniss zu immer grösserer Vollkommenheit sich entwickelnden Modells, an welchem die Vorgänge rechnend und messend verfolgt werden können, in den Vordergrund. Die unausgesetzte Vergleichung der am einfachen, streng durchführbaren Sonderfalle gewonnenen theoretischen Ergebnisse mit der Erfahrung, die Sammlung und Ordnung der Beobachtungsthatsachen bietet die einzige sichere Grundlage für die Beurtheilung derjenigen verwickelten Vorgänge, deren strenger Erklärung die mathematische Analyse zum Theil unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzt.

Die hohe Stufe, welche ein wichtiger Zweig der Statik, die Theorie der eisernen Brücken, erreicht hat, verdanken wir nicht zum geringsten Theile der Wahl eines durch die grösste Einfachheit sich auszeichnenden Modells und dem Bestreben der Brückeningenieure, die auszuführende Construction dem theoretischen Vorbilde möglichst anzupassen. Dieses Zusammenwirken von Theorie und Praxis hat, unterstützt von einem hoch entwickelten Materialprüfungswesen, die kühnen Bauwerke erzeugt, auf denen Eisenbahnen und Kunststrassen tiefe Thäler und breite

Ströme, selbst Meeresarme überschreiten, Bauwerke, die, leicht und doch sicher gefügt, von so klarer Anordnung sind, dass eine zuverlässige Beurtheilung ihrer Beanspruchung möglich ist. Weitgespannte Hallendächer und Kuppeln stehen ihnen ebenbürtig zur Seite.

Der Theorie des diesen Bauten zum Vorbilde dienenden Fachwerks haben zahlreiche Forscher ihre Arbeitskraft gewidmet. Culmann und Ritter haben durch Untersuchung der einfachsten ebenen Gebilde die ersten Grundpfeiler errichtet. Maxwell und Cremona schufen die reciproken Figuren der graphischen Statik, Ersterer vermittelst des Polarsystems der Kugel, an deren Stelle er später ein Rotationsparaboloid setzte, Letzterer mit Hülfe des Nullsystems. Schwedler, Winkler, Föppl, Henneberg und andere Forscher haben die Theorie des Fachwerks erweitert und auch auf den Raum ausgedehnt. Mich hat eine Reihe schwierigerer Aufgaben zu einem Verfahren geführt, das darin besteht, verwickelte ebene oder räumliche Fachwerke durch Änderung der Gliederung und Auflagerbedingungen zunächst in solche zu verwandeln, deren Bestimmtheit mit Hülfe einer einfachen geometrischen Construction nachgewiesen werden kann, und hierauf die wirkliche Anordnung vermittelst eines Systems linearer Gleichungen wiederherzustellen. Dieses Verfahren bietet den Vortheil, vor Eintritt in die eingehendere Untersuchung durch Ausrechnung einer Determinante mässigen Grades zu entscheiden, ob das Fachwerk überhaupt brauchbar ist oder ob nicht etwa die bei gewissen ausgezeichneten Eigenschaften eines im Allgemeinen starren Systems sich einstellende unendlich kleine oder endliche Beweglichkeit vorliegt, der wir namentlich im Raume sehr oft begegnen. Ein zweites Verfahren verdanke ich dem Bestreben, die erwähnten Ausnahmefälle geometrisch zu untersuchen. Es beruht auf der Darstellung der Geschwindigkeiten zwangläufiger kinematischer Ketten, in welche statisch bestimmte Fachwerke durch Beseitigung einer Starrheitsbedingung verwandelt werden, und gestattet, die Spannkraft jedes einzelnen Stabes mit Hülfe des Princips der virtuellen Geschwindigkeiten für sich zu bestimmen, ohne Kenntniss der übrigen Spannkräfte. Da diese Berechnungsweise den Einfluss jeder einzelnen Kraft auf jede einzelne Unbekannte liefert, so führt sie ohne Weiteres zu den wichtigen Einflussfiguren, welche über die ungünstigste Wirkung der veränderlichen Lasten Auskunft geben.

Die wichtigste Erweiterung erfuhr die Theorie des Fachwerks durch Aufhebung der Beschränkung auf die statische Bestimmtheit. Die auf Grund der Elasticitätsgesetze durchgeführte Ermittelung der Spannkräfte in überzähligen Stäben und der Widerstände an überzähligen Stützpunkten hat namentlich dem Bau der Bogenbrücken und versteiften Kettenbrücken den Weg geebnet. Ihr schloss sich die Berechnung der

von der Gelenkreibung oder steifen Knotenverbindungen herrührenden Biegungsspannungen an.

Mit der Untersuchung der statisch unbestimmten Constructionen und der Zwängungsspannungen beschäftigt sich auch die Mehrzahl meiner Arbeiten, von denen die erste die damals noch unerledigte Theorie der durch einen biegungsfesten Balken versteiften Kette behandelte. Vielfache Anregung erhielt ich aus den Arbeiten von MOHR, der das von CULMANN zum Grundstein der graphischen Statik gemachte Seilpolygon zur Darstellung der elastischen Linie benutzte und vor Allem durch seine elegante Theorie des statisch unbestimmten Fachwerks ein Werk von unvergänglichem Werthe schuf. Die Ausdehnung dieser Untersuchung auf Stabgebilde allgemeinerer Art führte mich, nach Erweiterung eines von MAXWELL für einen einfachen Sonderfall bewiesenen grundlegenden Satzes, schliesslich dazu, die Einflussfiguren statisch unbestimmter fachwerkartiger oder vollwandiger Tragwerke ganz allgemein aus Verschiebungsplänen für einfache Belastungszustände statisch bestimmter Grundsysteme herzuleiten. Dabei erwies sich die Einführung der Kinematik in die Theorie des Fachwerks wieder als sehr fruchtbar. Sie gestattet für eine Reihe wichtiger, mehrfach statisch unbestimmter Systeme, unter den zur Verfügung stehenden statisch unbestimmten Grössen ohne Schwierigkeit eine solche Auswahl zu treffen, dass bei jedem zu einer Bedingungsgleichung führenden Verschiebungszustande immer nur eine statisch unbestimmte Kraft Arbeit verrichtet, was zur Folge hat, dass jede Elasticitätsgleichung nur eine einzige Unbekannte enthält.

Eine Lücke weisen freilich alle über die räumlichen Stabsysteme bislang angestellten Untersuchungen auf. Sie vermögen nämlich nur in seltenen Fällen die Drehungsfestigkeit mit Strenge zu verfolgen. Bei den im Eisenbau in der Regel vorkommenden Querschnittsformen begegnet die Integration der dieses Problem beschreibenden partiellen Differentialgleichungen wegen der verwickelten Grenzbedingungen selbst dann grossen Schwierigkeiten, wenn die in Wirklichkeit nie zutreffenden einfachen Voraussetzungen gemacht werden, von denen DE SAINT VENANT in seinen berühmten Arbeiten ausgegangen ist. Die Klärung dieser Frage gehört mit zu den wichtigsten Aufgaben der Ingenieurlaboratorien; sie ist keineswegs einfach, da sie die experimentelle Prüfung des Gesetzes verlangt, nach welchem sich die Tangentialspannungen über den Umfang des Querschnitts vertheilen.

Auch auf anderen Gebieten der Statik der Bauconstructionen ist die Kunst des Experimentators unentbehrlich. Die Theorie der Constructionen aus Stoffen, deren Formänderungen nicht dem HOOK'schen Gesetze folgen, steckt trotz einzelner Erfolge noch in den Kinderschuhen.

Es genügt nicht, den Zusammenhang zwischen Normalspannung, Längs- und Querdehnung zu erforschen, ohne die Wölbung der Querschnitte auf Biegung beanspruchter Stäbe zu beobachten.

Nicht genügend geklärt ist ferner die Theorie des Erddrucks, trotz der vielen auf sie verwandten Mühe und der beim Bau hoher Futtermauern erzielten Erfolge. Die Annahme einer durch die Erschöpfung des Reibungswiderstandes gekennzeichneten Gleichgewichtsgrenze und die Vorstellung, dass diese Grenze in allen Punkten einer Fläche gleichzeitig erreicht wird, wirkt unbefriedigend. Selbst dann aber, wenn man sie gelten lässt und sich Angesichts der Unbestimmtheit der Druckvertheilung mit der ungünstigsten Wirkung abfindet, führt die strenge Behandlung dieses Problems zu einer sehr schwierigen Aufgabe der Variationsrechnung.

Ein von der Abtheilung für Bau-Ingenieurwesen unserer Technischen Hochschule auf meinen Wunsch beantragtes Laboratorium für derartige Untersuchungen wird demnächst auf diesem wichtigen Gebiete in den Dienst der Wissenschaft treten.

Die kurze Schilderung, die ich Ihnen nach altem Brauche am Leibniz-Tage als neu eingetretenes Mitglied von meinen bisherigen Bestrebungen und den mir vorschwebenden Zielen gemacht habe, würde unvollständig sein, wenn ich nicht auch der Anregungen gedächte, welche mir die Betheiligung an zahlreichen praktischen Aufgaben, unter denen ich die Construction des Berliner Domes hervorhebe, eingetragen hat. Denn die höchste, weil schwierigste Aufgabe jedes auf neuen Pfaden vorwärtsschreitenden Ingenieurs ist: die Ausprägung des Ersonnenen in ausführbare feste Formen, damit es der grossen Allgemeinheit dienstbar werde — ein Abschluss geistiger Arbeit, der häufig mit einer so grossen persönlichen Verantwortung verbunden ist, dass nur die feste wissenschaftliche Überzeugung von der Richtigkeit der verkörperten Gedanken den Muth verleiht, zur Ausführung zu schreiten.

Indem ich Ihnen meinen tiefgefühlten Dank für die Gewährung der höchsten im Reiche der Wissenschaften zu erringenden Auszeichnung ausspreche, versichere ich Sie, dass ich stets bestrebt sein werde, durch rastlose wissenschaftliche Arbeit das in mich gesetzte Vertrauen zu rechtfertigen.

Akademische Preisaufgabe für 1901.

In der Leibniz-Sitzung des Jahres 1898 hat die Akademie folgende Preisaufgabe gestellt:

»Die Akademie wünscht eine Darstellung des Systems von Leibniz, welche in eindringender Analyse der Grundgedanken und ihres Zusammenhangs, sowie in der Verfolgung ihrer Quellen und allmählichen Entwickelung über die bisherigen Darstellungen wesentlich hinausgeht. Obgleich diese beiden Ziele bei jeder Lösung der Aufgabe in gewissem Maasse mit einander verknüpft werden müssen, bleibt es doch den Bearbeitern überlassen, welches von beiden sie mehr in den Vordergrund stellen wollen.

Bei der Darstellung des ausgebildeten Systems sind vor Allem die Abhängigkeitsverhältnisse zwischen den Hauptsätzen durch Belege festzustellen und hierbei thunlichst alle von Leibniz gepflegten Gebiete zu berücksichtigen. Deductive Erwägungen sollen ergänzend eintreten, wo die auffindbaren Belege den Zusammenhang nicht ausreichend erkennen lassen.

Analoges gilt von der entwickelungsgeschichtlichen Seite der Aufgabe. Die gedruckt vorliegenden Quellen sollen auch hierbei so vollständig als möglich ausgenützt und der Spielraum blosser Constructionen möglichst eingeschränkt werden. Ein Zurückgehen auf Leibnizens handschriftlichen Nachlass, wie es zur vollständigen Lösung des Problems allerdings unentbehrlich wäre, kann aus äusseren Gründen nicht verlangt werden, doch werden selbstverständlich Beiträge nach dieser Richtung willkommen sein.«

Die Akademie hat dafür einen Preis von fünftausend Mark ausgesetzt und sich vorbehalten, einer etwa eingehenden zweiten, von ihr preiswürdig befundenen Arbeit ein Accessit von dreitausend Mark zu ertheilen.

Zwei Bearbeitungen der Aufgabe sind rechtzeitig eingelaufen.

Die erste Arbeit mit dem Motto: »*Mittamus praejudicia, faveamus ingeniis omnium aetatum*« hat mit ausserordentlichem Fleiss in das überlieferte Fachwerk der philosophischen Disciplinen Leibnizens Ausführungen zu jedem Punkt eingetragen und kaum wesentliche darunter übergangen, allerdings auch unnöthige Wiederholungen nicht vermieden. Jeden der grundlegenden Begriffe und Sätze sucht der Verfasser nach Möglichkeit auch entwickelungsgeschichtlich zu erklären. Aber es begegnen ihm bei der Interpretation und schon bei der Übersetzung des Textes eine so grosse Zahl offenbarer Verstösse, und es fehlt so sehr an Schärfe der begrifflichen Unterscheidungen, dass die Akademie trotz der Anerkennung, welche das höchst umfang-

reiche Werk in Hinsicht der aufgewandten Mühe verdient, es als preiswürdig nicht erachten kann.

Der zweiten Arbeit ist das Wort Böckh's über Leibniz als Motto beigegeben: »Die Form seiner Philosopheme ist zerbrochen, wie jede sterbliche Form zerbricht; ihr Inhalt ist ewig und unvergänglich«. Der Verfasser nimmt seinen Ausgang von Leibnizens Auffassung der mathematischen Grundbegriffe und verfolgt von hier aus mit grosser Consequenz, aber auch grosser Einseitigkeit durch alle Gebiete das Ziel, in Leibniz bereits die wesentlichen Anschauungen der Kant'schen Erkenntnisskritik nachzuweisen. Die Positionen, die sich einer solchen Auffassung allzu stark widersetzen, speciell alle zur Metaphysik im älteren Sinne gehörigen, werden in den Hintergrund gedrängt, theilweise sogar übergangen. Die Akademie kann dieser Forschungs- und Darstellungsmethode im Allgemeinen nicht ihren Beifall zollen. Die Constructionen nehmen zu viel Raum ein, lassen überdies an Klarheit Manches vermissen, die zum Beleg angeführten Äusserungen Leibnizens werden nicht selten einer künstlichen Interpretation unterworfen, und das Gesammtbild des Philosophen sowie seiner geschichtlichen Stellung wird durch das Ignoriren wesentlicher Theile seiner Weltanschauung verschoben. Dennoch liegt dieser Arbeit ein ernstes, concentrirtes Denken, volle Kenntniss der gedruckten Quellen und rühmliche Vertrautheit mit der modernen Entwickelung der allgemeinsten mathematischen und physikalischen Probleme zu Grunde. Auf diesen Gebieten erscheinen denn auch des Verfassers Nachweisungen vielfach lehrreich und überzeugend, und im Übrigen werden seine Aufstellungen im Falle der Veröffentlichung wenigstens durch die Discussion, die sie hervorrufen müssen, zu einem tieferen Verständniss Leibnizischer Gedanken hinführen. Die Akademie hat daher beschlossen, dem Verfasser dieser Arbeit zwar nicht den Preis, aber das Accessit mit 3000 Mark zuzuerkennen.

Die Eröffnung des versiegelten Umschlages ergab als Verfasser Hrn. Dr. Ernst Cassirer zu Berlin.

Gleichzeitig stellt die Akademie die nämliche Aufgabe noch einmal in derselben Fassung zur Preisbewerbung auf. Der ausgesetzte Preis beträgt wiederum 5000 Mark bei Wegfall des Accessit.

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italiänischer Sprache abgefasst sein. Schriften, die in störender Weise unleserlich geschrieben sind, können durch Beschluss der zuständigen Classe von der Bewerbung ausgeschlossen werden.

Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Spruchwort zu bezeichnen, und dieses auf einem beizufügenden versiegelten, innerlich den Namen

und die Adresse des Verfassers angebenden Zettel äusserlich zu wiederholen. Schriften, welche den Namen des Verfassers nennen oder deutlich ergeben, werden von der Bewerbung ausgeschlossen. Zurückziehung einer eingelieferten Preisschrift ist nicht gestattet.

Die Bewerbungsschriften sind bis zum 31. December 1904 im Bureau der Akademie, Berlin NW. 7, Universitätsstr. 8, einzuliefern. Die Verkündigung des Urtheils erfolgt in der Leibniz-Sitzung des Jahres 1905.

Sämmtliche bei der Akademie zum Behuf der Preisbewerbung eingegangenen Arbeiten nebst den dazu gehörigen Zetteln werden ein Jahr lang von dem Tage der Urtheilsverkündigung ab von der Akademie für die Verfasser aufbewahrt. Nach Ablauf der bezeichneten Frist steht es der Akademie frei, die nicht abgeforderten Schriften und Zettel zu vernichten.

Preis der Charlotten-Stiftung.

Zur Bewerbung um das Stipendium der Charlotten-Stiftung sind auf die am 28. Juni 1900 von der akademischen Commission gestellte Preisaufgabe über die Führung doppelter Personennamen bei den Griechen und namentlich den Aegyptern zwei Bearbeitungen eingegangen.

Die mit dem Motto »*μακάριος ὅστις θηρεύει*« bezeichnete ist eine fleissige, vielfach im Einzelnen zu richtigen Ergebnissen gelangende Arbeit, bei der indess zweckmässige Anordnung des disparaten Stoffes und Übersicht der wesentlichen Probleme vermisst wird. Die zweite mit dem Spruch »Einen Gedanken finden ist Spiel« bezeichnete Arbeit befriedigt in umgekehrtem Verhältniss in dieser Hinsicht durchaus, insbesondere in dem ersten den Gegensatz der hellenischen zu den syrisch-makedonischen Namen behandelnden Theil, während sie sich im weiteren Verlauf vielfach in Abhängigkeit von halbwahren neueren Doctrinen und in Irrthümer verläuft.

Da den Statuten entsprechend es hier weniger auf abgeschlossene Leistungen als auf berechtigte Hoffnungen ankommt, so hat die Akademie der letztgenannten Arbeit den Preis zuerkannt, zugleich aber in Anerkennung der Verdienstlichkeit auch der zuerst genannten Arbeit mit Zustimmung der vorgesetzten Behörde eine Prämie von einmaligen 1200 Mark zugesprochen.

Der Verfasser der Arbeit mit dem Motto »Einen Gedanken finden ist Spiel«, der der Preis zuerkannt ist, ist Hr. Dr. Johannes Schöne zu Dresden.

Der Name des Verfassers der Arbeit mit dem Motto »*μακάριος ὅστις θηρεύει*«, der die Prämie von 1200 Mark zu Theil geworden, lautet Dr. Wilhelm Crönert zu Bonn.

Preis der Graf Loubat-Stiftung.

Die Akademie hat auf Vorschlag ihrer Commission für die Graf Loubat-Stiftung beschlossen, den für dieses Jahr ausgeschriebenen Preis derselben von 3000 Mark Hrn. James Ford Rhodes in Boston für sein Werk »History of the United States from the Compromise of 1850«, erschienen in bisher 4 Bänden 1893–99, zuzuerkennen.

Stipendium der Eduard Gerhard-Stiftung.

Für das Eduard Gerhard-Stipendium standen in diesem Jahre 2435 Mark 11 Pfennig zur Verfügung. Diese Summe ist, abgerundet auf 2400 Mark, Hrn. Prof. Dr. Ferdinand Noack in Jena zur Aufnahme antiker Städteruinen in Akarnanien und Aetolien bewilligt worden.

Bewerbungen um das im nächsten Jahre mit rund 2400 Mark zu vergebende Stipendium sind vor dem 1. Januar 1902 der Akademie einzureichen.

Ausgegeben am 11. Juli.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XXXV.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

11. Juli. Gesammtsitzung.

1. Hr. Weber las: Vedische Beiträge. Nr. 9.

Im Anschluss an Rud. Roth's letzte Abhandlung »Zur Rechtschreibung im Veda« 1894 werden zunächst die darin aufgeführten vier Gruppen von Textfehlern einzeln erörtert, wobei speciell die Frage, ob es sich dabei wirklich, wie Roth meint, nur um schriftliche Überlieferung, oder noch um mündliche Überlieferung handelt, offen gelassen wird. Daran knüpft sich dann die Aufzählung einiger weiterer derartiger Textfehler, und zwar theils solcher, die sich in beiden Formen der Überlieferung vorfinden, theils solcher, die nur der zweiten Überlieferungsform, dem sogenannten padapâṭha, welcher die Textworte je einzeln für sich aufführt, angehören. Jede dieser Fehlergruppen wird mit einigen Stellen belegt. Zum Schluss wird dann dem Wunsche nach einer Inventarisirung der bisher schon aufgewiesenen dergleichen Fehler Ausdruck gegeben. Dieselbe würde sich am besten mit einer neuen Textausgabe in lateinischer Umschrift verbinden lassen, die zwar zunächst nur die Vulgata zu geben hätte, aber Vers für Vers mit verschiedenen Zuthaten auszustatten wäre, welche durch den gegenwärtigen Stand der vedischen Forschung als geboten erscheinen und einzeln vorgeführt werden.

2. Vorgelegt wurden der II. Band des von der kriegsgeschichtlichen Abtheilung des Grossen Generalstabes herausgegebenen Werks »Der siebenjährige Krieg«, Berlin 1901, und das von dem correspondirenden Mitgliede Hrn. K. Th. von Inama-Sternegg überreichte Werk: »Deutsche Wirthschaftsgeschichte in den letzten Jahrhunderten des Mittelalters«, 3 Theile in 4 Bänden, Leipzig 1879, 1891, 1899 und 1901.

3. Die philosophisch-historische Classe hat Hrn. Prof. Dr. Karl Brockelmann in Breslau zur Fortsetzung der Herausgabe von Ibn Qutaiba's 'Ujûn alaḫbâr 600 Mark bewilligt.

Die Akademie hat durch den Tod verloren: am 4. Juli das ordentliche Mitglied der philosophisch-historischen Classe Hrn. Johannes Schmidt; am 6. Juli das Ehren-Mitglied Chlodwig Fürsten zu Hohenlohe-Schillingsfürst.

Vedische Beiträge.

Von Albr. Weber.[1]

9. Text-Correcturen im Veda.

Rud. Roth hat in seiner letzten trefflichen Abhandlung »Zur Rechtschreibung im Veda« 1894, Z. D. M. G. 48, 101 f. 676 f. 710–11 vier Gruppen von Fällen vorgeführt, in denen unser vorliegender Veda-Text sozusagen »graphische« Fehler zeigt.

Die erste Gruppe umfasst die »defective Schreibung«, dass nämlich[2] zwei homogene Consonanten vor (oder nach) einem dritten einfach geschrieben werden: also jñ, jy, jv statt jjñ, jjy, jjv; ty, tr, tv, ts statt tty, ttr, ttv, tts; dy, dr, dv statt ddy, ddr, ddv; dhy, dhv statt ddhy, ddhv; nt[3], ndh statt ntt, nddh[4]; ñt, ñdh statt ñkt, ñgdh; und hierher gehört denn auch der Ausfall von finalem s (ḥ) vor ç und c, ç und y, ç und r, ç und v, vor st (shṭ), vor sn, vor sp, vor sy, vor sr, vor sv (shv). (Hierzu gehört auch noch rt für rtt, so in samâvavarti II, 38, 6 für °vartti, 3. Sing. Praes. Intens). Und zwar ist diese »defective Schreibung« schon zur Zeit des padakâra üblich gewesen, da sich nur so der Fehler erklärt, dass er z. B. Ath. 4, 19, 6, s. Roth p. 104, tadyām eti in tat|yâm trennt, während es sich im Text um dyâm handelt.[5] Auch weist Roth p. 710 nach, dass

[1] auch diesmal bin ich für die Correctur den Collegen Leumann und Sieg zu speciellem Danke verpflichtet.

[2] s. auch schon das Vorwort zu meiner Ausgabe der Taitt. S. 1871. Ind. Stud. 11 p. x.

[3] eine besondere Schwierigkeit entsteht noch durch den Umstand, dass die Nasale vielfach aus Faulheit des Schreibers nicht direct gegeben, sondern durch den anusvâra ersetzt werden.

[4] zweifelhaft sind Fälle wie avarundhe, weil da möglicherweise nicht te, sondern e als Endung anzusetzen ist; wie wir ja gelegentlich auch âm statt tâm finden, s. çayâm für çetâm, Ind. Stud. 18, 266; vidâm für vittâm, ebenda p. 283.

[5] wenn Roth meint, dass der padakâra selbst, trotz seiner falschen Trennung (*tat|yâm*) seinerseits doch die Stelle richtig verstanden habe, so scheint mir hierin eine zu grosse Connivenz zu liegen; ich sehe keinen Grund dazu. So viel Respect seine Arbeit auch verdient, so hat er doch auch sonst noch arge Fehler genug begangen. — Sâyaṇa seinerseits hat, wie Roth mit Recht hervorhebt, gar keine Ahnung von dem richtigen Sachverhalt, da er yâm durch *bhûmim* erklärt; er folgt eben fast stets dem sampradâya. Es giebt allerdings Ausnahmen, bei denen er dann freilich erst

der Verfasser des Nirukta bei dem von ihm in II, 1 erwähnten varṇalopa (Beispiel: tatvâ für tat|tvâ) dieselbe »defective Schreibweise« im Auge hat. Es ergiebt sich hieraus ihm zufolge, dass beide, der padakâra wie der niruktakâra, es bereits mit einem geschriebenen Texte zu thun hatten. ROTH ist resp. nicht der Meinung, dass der Grammatiker, der als erster Commentator des Veda den padapâṭha dazu verfasst hat, gleichzeitig mit dem Redactor der Saṃhitâ sein Werk verrichtet habe, da man nicht gut annehmen kann, dass auch der Redactor schon seinen Text nicht verstanden hat. — Ganz einverstanden damit. Dagegen scheint es mir doch nicht nothwendig, mit ROTH anzunehmen, dass die »defective Schreibart« sich nur aus der Faulheit und Bequemlichkeit der »Schreiber« erkläre, resp. einen geschriebenen Text voraussetze. Mir scheint, dass auch Laxheit und Nachlässigkeit bei *mündlicher* Überlieferung jene Defecte vollauf erklärlich machen. — Ich kann im Übrigen auch die Nachsicht, welche ROTH der »defectiven Schreibung« gegenüber zeigt, nicht ganz billigen. Wo ein Laut etymologisch und grammatisch das Recht hat zu stehen, da gehört er doch eigentlich auch hin. Ein Glück, dass das Tibetische, Chinesische, Englische, wenn sie geschrieben werden, noch so viel Buchstaben haben, die nicht gesprochen werden. Wenn man diese Sprachen der Bequemlichkeit halber defectiv, d. h. phonetisch, schreiben wollte, würden sie zur Unkenntlichkeit verstümmelt.

Jedenfalls ist aber bei der Reconstruction der »defectiven Schreibung« grosse Vorsicht nöthig. So kann man z. B. nur aus dem Sinne des Satzes erkennen, ob ein mit anusvâra überliefertes pâṃtam als eine Participial-Form der Wurzel pâ oder als eine aus dem Metrums-Namen paṅkti hervorgegangene Weiterbildung aufzufassen ist. — Besondere Vorsicht ist sodann z. B. bei der Ligatur tr nothwendig. — Bei satra ist die Schreibung sattra (√sad) berechtigt. Dagegen bei mitra und putra hat zwar die spätere grammatische Doctrin die Herleitung aus √mid + tra, resp. aus put + tra angenommen. Es genügt indessen schon die Vergleichung mit dem zendischen mithra und puthra, zum Beweise, dass es sich hier bei mithra nur um ein, an eine vocalisch auslautende Wurzel angetretenes Affix tra, bei puthra[1] dagegen um ein an eine auf t auslautende Wurzel angetretenes Affix ra han-

recht fehlgeht. So z. B. wenn er Ath. 1, 25, 2 das Textwort hrûḍu, hruḍ aus hru, hvar, durch *rûḍhuḥ* ersetzt und mit rohakaḥ (√ruh) erklärt, oder wenn er ebenda 32, 4 das im Texte stehende abhivâ'ra (abhi | iva | âra, s. Ind. Stud. 4, 427) allerdings im Anschluss an den padapâṭha, der dafür abhi | vâ'ra | zeigt, durch abhivâraḥ ersetzt und mit abhito varaṇam, châdanam erklärt.

[1] cf. pota. Die Wurzel put ist wohl ein sozusagen onomato-poetisches, daher der Lautverschiebung nicht unterworfenes Kosewort für kleine Lebewesen (cf. unser putt, putt, als Ruf für Hühner), s. »Festgruss an ROTH« p. 135 (1893).

delt; sonst müssten beide Wörter nach den zendischen Lautgesetzen mistra, pustra lauten. Ebenso ist zwar bei atrin, als Name der »gefrässigen« Dämonen, wohl an √ad zu denken, somit die Schreibung attrin herzustellen. Dagegen bei dem Namen des Atri liegt es näher an eine Verbindung mit dem zendischen Worte für Feuer âtar zu denken (cf. auch lateinisch atrium). Die Herleitung nämlich von âtar aus attar-Verzehrer, wobei das lange â etwa als Ersatzdehnung für das ausgefallene t zu fassen wäre, hat ihre Bedenken,[1] da die vedischen Wörter athari atharyu und atharvan[2] nach einer anderen freilich zunächst noch unbekannten Richtung hinweisen. Ähnlich ist auch das Wort çatru wohl aus çat + ru (çat Nebenform zu çad, cf. çâtayâmi) herzuleiten, nicht aus çad + tru[3].

Die Sprache hat ja im Übrigen in der That — darin zeigt sich ihre Neigung, dem Prâkṛit gegenüber, eine saṅskṛitâ zu werden — eine grosse Abneigung gegen das Zusammentreffen homogener Laute, die sie zu differenziren sucht,[4] cf. ad-bhis (für ab-bhis), nad-bhis (für nab-bhis), trishṭugbhis (für trishṭub-bhis).

Es kann sich denn überhaupt bei der Correctur »defectiver Schreibungen«, bei der Restitution der richtigen »Schreibung« nur um solche Fälle handeln, wo eine directe Faulheit resp. Bequemlichkeit der »Überlieferung« vorliegt[5], eine grammatisch richtige Form herzustellen resp. zu ergänzen ist. Wo sich indessen die Sprache sozusagen vor unseren Augen häutet, in einem lautlichen Umwandlungsprocess begriffen ist, da kann es sich nur darum handeln, die Spuren des Alten, wo sie noch vorliegen, intact zu erhalten, nicht aber darum, das Alte, auch wo es geschwunden ist, wieder herzustellen. Wo z. B. die alte

---

[1] würde resp. jedenfalls in die vorzendische Zeit zurückgehen, da nach zendischen Gesetzen, s. soeben, das Wort astar lauten müsste.

[2] das Zusammentreffen der Aspiration in diesen Wörtern mit der Aspiration in den zendischen Formen âthrê, âthrô u. s. w. ist ein rein zufälliges, da die Lautgesetze, auf denen zd. athr° beruht, für atharvan u. s. w. in keiner Weise zutreffen. Siehe Sitz.-Ber. 1891 p. 815 Note 5.

[3] man hat hierzu das zendische çâtar (çâdra) herangezogen und in dem langen â (wie bei âtar) eine vocalische Ersatzdehnung für ausgefallenes t angenommen. Das Wort müsste dann eben auch, s. Note 1, in vorzendische Zeit zurückgehen, da es nach zendischen Lautgesetzen çastar (çazdra) lauten müsste.

[4] hierher gehört auch ved. bodhi, das ursprünglich, wie das prâkṛitische hohi zeigt, bhodhi gelautet hat, mit irregulärer Guṇirung für bhûdhi, unter volksetymologischem Anschluss an √budh (Sâyaṇa giebt es in der Regel durch budhyasva wieder; s. auch Grassmann unter √budh).

[5] und man kann ja auch da dem Wunsche, dem Usus der Handschriften möglichst gerecht zu werden, durch äussere Hülfsmittel nachkommen, in Devanâgari durch den virâma-Strich, in der lateinischen Umschreibung durch Parenthese oder cursiven Satz für die Ergänzungslaute. Oder die Vulgata lasse man wie sie ist, mit all ihren Fehlern, füge aber in der Note das Richtige zu.

Wurzel çcu çcut[1], sei es so, sei es in ihrer Weiterbildung çcyu[2], çcyut, noch vorliegt, während sie in späterer Zeit, unter Weglassung der Sibilanz, cyu, cyut geworden ist, da hat man die archaistische Schreibung wo sie vorliegt überall festzuhalten, darf aber nicht so weit gehen, sie auch bei den Fällen, wo die Sibilanz nicht mehr vorliegt, einzuführen. Dasselbe gilt von der Wurzel çcand (ursprünglich skand (cf. ξανθος), die ihr ç nur noch in einigen Wörtern (cf. puruçcandra, hariçcandra) erhalten hat, desselben aber sonst verlustig gegangen ist.[3] Etwas Analoges bietet die alte Schreibung kçâ für das sozusagen in prâkṛitischer Weise daraus entstandene khyâ (cf. Ind. Stud. 4, 273). Auch da hat man das kç überall festzuhalten, wo es in den Handschriften vorliegt, darf es aber anderweit nicht einführen.

Der »defectiven Schreibung« resp. der Abneigung gegen das Zusammentreffen von homogenen Lauten steht im Übrigen, nach den feinen Beobachtungen der vedischen Phonetiker, eine ganz merkwürdige Liebe für Verdopplungen resp. Brechungen von Consonanten, durch welche sogenannte Zwillingslaute (yama) entstehen, gegenüber. Von diesen niceties brauchen wir glücklicherweise für unsere Texte keine Notiz zu nehmen, und doch ist es für unser Verständniss der Sprache eine grosse Wohlthat, dass wir in einigen Handschriften der Vâj. S. (dîrghapâṭha) die Schreibung ratkna etc. vorfinden (s. Ind. Stud. 4, 248), weil wir dadurch die femininen Formen asiknî, palikni, harikṇî etc. aus asita, palita, harita zu erklären im Stande sind.

Die zweite Gruppe ROTH's umfasst »wirkliche Schreibfehler« (p. 105) resp. Consonanten-Verwechselungen, also z. B. 1. th für t, 2. d für t, 3. dh für d, 4. th für d, 5. t für d, 6. dh für th, 7. d für dh[4] und

[1] ursprünglich sku, skut s. KUHN Z. X 403 (1861) cfr. σευω (?*σσευω aus *σκευω) unser »schiessen«, »schütten« (schütteln). Anlautendes s ist ja im Deutschen noch vielfach erhalten; ein besonders interessantes Beispiel hiefür ist: unser »Schnaue«, englisch snow, ein »Schiff mit zwei Masten«, wodurch für Sanskrit naus, lateinisch navis, griechisch *vavs*, die Zugehörigkeit zur Wurzel snâ, snu, fliessen, nass sein, schwimmen, s. KUHN's Beiträge I 506 (1858) und IV, 277 (1861), verbürgt wird.

[2] Die Einführung des y nach c ist ein Weitergehen auf demselben Wege, der bereits bei der Entwickelung von c aus k betreten ist. Die arischen Sprachen (Indisch-Iranisch) bevorzugen nämlich die Einfügung eines i nach k, g, wodurch dieselben palatalisirt (zu c, j) werden, während die europäischen (Griechisch, Lateinisch) Sprachen vielmehr die Einführung eines u nach k, g, wodurch dieselben häufig direct in die labiale Reihe (p, b) übertreten, bevorzugen. (Im Anlaut des lateinischen quinque liegt sogar kv für *ursprüngliches* p vor.) Dagegen bevorzugen die europäischen Sprachen die Einführung eines i nach Dentalen (Zetacismus), während die arischen Sprachen nach Dentalen häufig ein u (v) entwickeln, so in: tak, tvak, taksh, tvaksh, tac, tvac (tuc) tar, tvar, tark (tvark), thwareç, tish, tvish, dar, dvar (dur).

[3] resp. s in ch (chandas) gewandelt hat.

[4] in etwas klarerer Reihenfolge: t für d (5), th für t (1), th für d (4), d für t (2), d für dh (7), dh für d (3), dh für th (6).

dergleichen mehr. Hier ist denn nun der Gedanke an mündliche Überlieferung doch wohl am nächsten liegend. Und wenn Roth meint, dass sich diese Fehler ganz wohl mit der Benutzung einer »handschriftlichen Grundlage« durch den vortragenden Lehrer vereinigen lasse, so würde das ja für die moderne Zeit zuzugeben sein. Immerhin aber bleibt der Fehler auch dann auf falsches Hören zurückzuführen, welches seinerseits ja verschiedene Gründe haben kann, der Lehrer z. B. oder der Schüler kann eine »tamulische« Aussprache haben.

Wechsel von Tenuis und Sonans hat im Übrigen schon von alter Zeit her eine grosse Rolle gespielt; nicht bloss auf Grund dialektischer Verschiedenheit, sondern weil die Sprache selbst sich mehrfach des Lautwechsels bedient, um Bedeutungswechsel dadurch zu kennzeichnen. Wurzeln mit finaler Tenuis haben eine stärkere, härtere Bedeutung, z. B. pat fliegen und fallen, mit der Sonans eine weichere, schwächere, pad, treten. — Daneben ist auch in älterer Zeit eine Vorliebe für die Tenuis, die sich ohne ersichtlichen Grund mit der Zeit zur Sonans wandelt, zu constatiren, z. B. karta, garta; kuhû (vishûkuh), √guh[1]; daṇḍa, √tand, lakuṭa, laguḍa. Auch die beiden Wörter varcas gehören hierher, welche beide auf Wurzeln zurückgehen, die sonst mit der Sonans (j) auslauten. Das vedische varcas[2] nämlich »Wirksamkeit, Thatkraft« auf die √varj ûrj, zd. verez, griech. ϵργ, unser »Wirken«, während das spätere varcas »excrementa« auf die √varj »krumm sein, ausbiegen«, lat. vergere, zurückgeht. — Es liegt im Übrigen in der Sprache ja auch mehrfach ohne irgend ersichtlichen Grund Wechsel zwischen Aspirata und Media vor, wie z. B. bei sindhu √syand, vedhas √vid[3], skandha √skand, sudhâ √svad, atharvan, s. soeben (Wurzel unklar), √sthâ aus stâ, und umgekehrt bei rodasî √rudh (Ufer), √med aus

[1] wenn man hier das griechische Wort κευθω vergleichen darf, ist man versucht, an eine Herleitung aus dem Interrogativum ku und √dhâ zu denken, vergl. das Adverbium kuha aus kudha (zendisch kudat), welches wohl auf gleiche Weise zu erklären ist.

[2] meist durch »Glanz« übersetzt, aber ohne etymologischen Zusammenhang und ohne begriffliche Nöthigung. Bei der solennen Zusammenstellung der drei Eigenschaften des Feuers: tejas, ojas, varcas ist der Glanz bereits durch tejas, stechendes Licht (Stichflamme), vertreten, die Kraft durch ojas, und in varcas tritt eben ein neues Element hinzu. Das von Grassmann in Kuhn's Zeitschrift XVI p. 164 (1866) mit varcas verglichene Volcanus, Vulcanus gehört vielmehr zu ulkâ ulkushî (wozu wohl auch das spätere ulmuka gehört), während Varcin Vṛcivant und Vṛcayâ zu varcas resp. √varj gehören.

[3] cf. navedas; vedhas liesse sich ja freilich auch auf √vidh Classe 6 zurückführen, auf welche Oldenberg neuerdings (Z. D. M. G. 54, 609 und 610) in umgekehrter Richtung vidatha zurückgeführt hat (wobei die Abneigung der Sprache, zwei Aspiraten in unmittelbarer Nähe zu haben, s. das oben p. 770 [n. 4] über bodhi Bemerkte, mitgewirkt haben könnte.

medhâ[1], so dass es begreiflich ist, wenn sich bei der, sei es mündlichen, sei es schriftlichen Überlieferung auch noch andere Wechsel der Art eingestellt haben.

Speciell gehört hierher auch der Wandel von ursprünglichem s in ç, z. B. Kosala, Koçala; sana, çanais[2]; Vasishṭha, Vaçishṭha; Sṛiñjaya, Çṛiñjaya; srotas, çrotas (√sru, çru). Von ganz besonderem Interesse, resp. freilich sehr begreiflich ist hierbei, dass der Text mehrfach das bekannte Wort áçva (Ross) bietet, wo dafür eine Form des Wortes asû zu restituiren ist. Roth hat schon im Pet. W. V. 1081 (1868) in der Stelle Ṛik II, 34, 6 áçvâm iva pipyata dhenúm údhani in seiner kurzen Weise das Wort áçvâm durch *asvàm* ersetzt (cf. I, 112, 3, X, 61, 17 dhenúm asvàm, und ich habe dann meinerseits[3] in der Stelle Ṛik III, 1, 4 statt: çiçum ná jâtám abhy â'rur áçvâ devâ'saḥ vielmehr: asvò devâ'saḥ in den Text gesetzt. Es ist hier endlich noch Ṛik X, 149, 1 áçvam ivâdhukshad durch asvàm ivâ° zu ersetzen.

Mit Rücksicht darauf im Übrigen, dass insbesondere die späteren vedischen Texte, und nun gar die vedischen Handschriften, und zwar sowohl der Ṛik-Saṃhitâ wie der anderen vedischen Texte, aus sehr verschiedenen Gegenden Indiens stammen, sowie sehr verschiedenen Zeiten angehören, ist für eine einheitliche Behandlung solcher rein »orthographischen« Fragen im Veda der Boden überhaupt ein sehr schwieriger. — Das schliesst aber nicht aus, dass sich vielfach die überlieferte Lesart doch ohne Weiteres als eine irrige erkennen und corrigiren lässt. Und so treffen denn auch in der That fast alle die hier angeführten Correcturen Roth's das Richtige.

Die dritte Gruppe Roth's (p. 111) umfasst die Fälle[4], wo im Texte metri causa eine Einschiebung eines Vocals oder einer ganzen Silbe

[1] wenn medhâ wirklich nach Benfey's Annahme aus mah + dhâ (maddhâ, zend. mazda) entstanden ist, so läge darin ähnlich wie bei nedishṭha, zend. nazdista aus naddha (√nah + ta) nicht sowohl ein Wechsel mit dh, als vielmehr ein Rest der Consonantengruppe ddh vor, deren übriger Theil durch den Wandel des ursprünglichen a in e seine »Ersatzdehnung« gefunden hätte.

[2] lateinisch senex, gothisch sineigs, griechisch ἑνη (καί νέα) »der Alte ist der Langsame«. — Die Wörter çaça Hase keça (Caesar, caesaries) freilich neben kesara, kisalaya, çvas cf. sushira (für unser »sausen«), zeigen ç statt altem, nur durch die Sprachvergleichung zu erschliessendem s.

[3] s. Sitz.-Ber. 1888, p. 8, Note 2. Ich habe hier auch auf den ganz analogen Fall im Avesta hingewiesen, wo zu dreien Malen das Wort açpo als 1. Glied des Compositums nach Roth und Geldner nichts mit açpa (Ross) zu thun hat, sondern aus Wurzel çû mit Praeposition â (unter Verkürzung derselben), also aus â-çuva, zu erklären ist.

[4] gegenüber der sonst darin vielfach vorliegenden, durch vyûha aufzulösenden. Schreibung der Vocale als Halbvocale, s. Ind. Stud. 13. 104 ff. (1873), Roth in Kuhn's Zeitschrift 26, 50 ff. (1881).

stattgefunden hat, die dem Worte einen falschen Anstrich giebt. Also z. B. wenn Indra zu verstehen resp. dreisilbig zu sprechen ist, wo der Text indriya hat. Besonders häufig erscheinen subsidiäre Vocale in der Nähe eines r. Diese Fälle zeigen uns, wie wir unsererseits zu verfahren haben, wo der Text zu seiner metrischen Herstellung ähnlicher Einfügungen bedarf.

Zu diesen metrischen Exuberanzen gehört im Übrigen wohl auch das Wort miyedha[1], miyedhya für medha, medhya. Freilich, die Entwickelung eines iye aus e ist ganz eigenthümlich. Und wenn das Wort etwa doch mit zend. myazda zu identificiren ist, so fällt das metrische Moment wohl fort, und hätten wir es dann vielmehr mit derselben sprachlichen Erscheinung zu thun, welche anscheinend √vyadh (vyâdha[2]) aus √vidh (vi + dhâ) gebildet zu haben scheint. Wenn dagegen in den von Roth angeführten Fällen das im Text vorliegende suvâna fast stetig als svâna zu lesen ist, so haben wir es da wohl mit einem alten exegetischen Vermerk zu thun, welcher die Fälle, wo svâna nicht (was freilich seltener der Fall ist) von √svan, sondern von √su herzuleiten ist, nach dieser Richtung hin sicherstellen wollte? — Ein umgekehrter Eingriff der grammatischen Doctrin der Redactionszeit liegt wohl bei dem Worte pâvaka vor, welches damals eben wohl so gesprochen wurde, während es metrisch durchweg[3] pavâka zu sprechen, von den Autoren der Lieder also só gesprochen worden ist.

Die vierte Gruppe Roth's (p. 676 f.) umfasst die Fälle, wo, umgekehrt wie bei der dritten Gruppe, metri c. eine Verstümmelung durch Contraction stattgefunden hat; also z. B. das finale e des Textes erscheint als Verschmelzung aus: as, âs, am, âm, â mit i etc. Der padakâra macht, nach Roth, in der Regel keinen Versuch, die grammatisch richtige Lesart für die ihm überlieferten e herzustellen, sondern löst fast alle diese e in â und i auf. Auch diese Fälle sind von grosser Bedeutung, weil sie uns ebenfalls (s. das soeben bei der dritten Gruppe Bemerkte) lehren, wie wir mit dem Text umzugehen haben, wenn er (metrisch überflüssige[4] oder) verstümmelte Silben überliefert.

Diese vier auf die »graphische« Überlieferung des Textes bezüglichen Gruppen Roth's erschöpfen nun aber keineswegs alle die Fälle, wo wir den überlieferten Text zu corrigiren haben, und zwar sind dies theils solche, wo die beiden Textformen (Saṃhitâ- und pada-pâṭha) über-

[1] »überall am Ende eines Versgliedes.« Grassmann W.

[2] cf. unser ausweiden, Waidmann.

[3] »an allen metrisch entscheidenden Stellen.« Grassmann W.

[4] also z. B. III, 34, 1, wo wir das u von ubhe nach rodasî metri c. einfach zu elidiren haben, da die triṣṭubh in der Penultima eine Länge verlangt. So wird man auch vielfach sonstige anscheinende jagatî-pâda zu rectificiren haben.

einstimmen, theils solche, wo der padakâra allein der schuldige Theil ist, weil er den Saṃhitâ-pâṭha falsch aufgefasst hat.

Unter den, in beiden Textformen sich findenden Mängeln sind die einfachsten die Fälle, wo der Accent falsch überliefert ist. Ein charakteristischer Fall dieser Art ist der folgende: der anscheinende Nominativ sing. masc. víçvo als Beisatz zu mârtâṇḍáḥ II, 38, 8 ist gänzlich sinnlos; erforderlich ist ein den Accusativen der beiden anderen Sätze (yonim, vrajam) entsprechender Accusativ. Einen solchen gewinnen wir, wenn wir viçvò[1] lesen, Acc. plur. fem. von viçû = Nest. Dies Wort kommt allerdings sonst nicht vor[2], indessen es ist regelrecht gebildet und giebt hier alleinig einen passenden Sinn.

Ebenso ist II, 23, 13 und 15 statt des *Nom. sing. masc.* (cf. *Sâyaṇa*) aryó vielmehr der Acc. plur. fem. aryò zu lesen.[3] — Statt neutraler paroxytonirter Substantiva (wie ápas u. dergl.) ist vielfach das oxytonirte Adjectivum (*apás* etc.) zu lesen oder umgekehrt (z. B. II, 28, 5). — Ebenso ist bei einsilbigen Wörtern der oxytonirte Gen. sing. häufig mit dem Acc. plur. verwechselt und umgekehrt (z. B. II, 28, 7 ist statt mṛídhaḥ zu lesen mṛidháḥ). — Oder es steht der Accent einer Participialform anstatt des Accentes eines Verbum finitum (z. B. II, 24, 10 lies bhunjáte statt bhunjaté). — Oder es ist ein Wort fälschlich betont, während es ein Verbum finitum ist und somit tonlos sein sollte (z. B. II, 31, 6 çámi statt çami resp. 'çami) etc.

Sehr häufig sind solche Accentfehler noch mit anderen Fehlern verbunden (z. B. ist in II, 3, 6 statt sanátâ wohl das tonlose Verbum finitum sanatâm zu lesen). Insbesondere finden sich vielfach zwei nebeneinanderstehende Wörter beide betont, während sie besser als ein Wort zu fassen sind. Natürlich ist der padakâra, der diese Accentuation vorfand[4], völlig entschuldigt, wenn er auch seinerseits die Wörter getrennt, nicht als ein Compositum aufführt. Also z. B. II, 2, 6 deva vîtáye statt devávîtaye, II, 4, 6 tápû raṇváç statt tapuraṇváç, II, 23, 16 á devânâm statt ádevânâm, II, 24, 7 hí tám statt hitám[5], III, 2, 13 statt diví kshâyam lies divikshayám, VI, 50, 13 dâ'nu páprih statt dânupáprih. In Fällen wie II, 21, 3 ánu jósham, II, 24, 13 ánu váçam[6] kann es zweifelhaft sein,

[1] cf. oben die Fälle, wo mit ROTH *asvò*, *asvàm* statt *áçvâḥ*, *áçvâm* zu lesen ist.

[2] auch müsste man eigentlich den Acc. sing. erwarten.

[3] Feinde, Feindschaften cf. ἔρις.

[4] dies ist von Bedeutung, denn dadurch würde die Priorität der sei es mündlichen, sei es schriftlichen Accentmarkirung gesichert.

[5] die Betonung des vorangehenden jahúḥ erscheint allerdings durch das als selbständige Partikel aufgefasste hi bedingt, tritt somit dafür ein, dass auch der Redactor des Saṃhitâpâṭha in hi tam wirklich zwei Wörter sah.

[6] den Schluss von vaçam hat der padakâra vor folgendem r-Vocal in der Weise behandelt (nämlich als °çâ gegeben), wie dies bei ihm (s. ROTH's 4. Gruppe) in solchen Fällen üblich ist.

ob wir wirklich nach der späteren grammatischen Theorie ein avyayîbhâva-Compositum vor uns haben oder ob beide Wörter noch zu Recht bestehen resp. als einzeln aufzufassen sind.[1]

Eine Entschuldigung ist es für den padakâra immerhin, wenn er durch unrichtige doppelte Accentuirung veranlasst noch weitere Fehler begeht, also z. B. in III, 30, 6 durch die doppelte Accentuirung von prasûta veranlasst das Wort prásûtaḥ in drei Wörter *prá | sú | te* zerlegt.

Diese Accentfehler können nicht von den Autoren der Lieder selbst herrühren, müssen aber der Redactionszeit, also, sagen wir, etwa der Zeit der Mâdhyamâ ṛishayaḥ und ihres Opfers an der Sarasvatî angehören, da sie der padakâra, also, sagen wir, Çâkalya in der Zeit der Kosala und Videha in seinem (allerdings erst nach ihm Çâkalaka genannten) ṛigvedâmnâya vorgefunden hat.

Und dasselbe gilt denn auch von den sonstigen mannigfachen Defecten, welche in beiden Texten vorliegen. Dieselben sind freilich schwer unter einen Hut zu bringen. — Also etwa:

1. Irriger Consonant[2]; so z. B. II, 13, 3 ékasya statt ékaç ca, II, 29, 2 abhikshattâro[3] für ábhikshantâro, II, 33, 12 vándamânam statt °naḥ, II, 39, 3 çakrâ[3] statt cakrá, VI, 9, 3 gopáḥ statt gopám.

2. Ausfallen eines Consonanten; also z. B. I, 25, 17 hóteva statt hótreva, II, 3, 6 sanátâ für sanatâm[3], III, 32, 5 árṇâ statt árṇâḥ,[4] V, 2, 1 aratau für aratnau.

3. Ausfallen einer ganzen Silbe; also z. B. II, 11, 6 stávâ für stávâma (im 2. Hemistich zweimal), II, 19, 3 súryam vidád[3] statt súryam ávidad, II, 24, 5 varanta statt vivaranta.

4. Falscher Vocal; also z. B. I, 25, 7 samudriyaḥ für sâmudriyaḥ, II, 11, 4 súryeṇa[5] statt svaryèṇa, II, 25, 3 síndhur statt síndhor, II, 28, 5 purá ṛitóḥ[5] (purá | ṛitóḥ padap°) statt purá'rtoḥ (ártoḥ), II, 29, 2 ca kshámadhvam[5] statt cakshamîdhvam, III, 4, 4 devávyacâ statt devávyaco. — Wie genau sich der padakâra an den ihm überlieferten saṃhitâpâṭha anschliesst, zeigt sich bei I, 24, 14 pracetâ râjan, wo er um dieses irregulären saṃdhi's willen (der Text sollte praceto haben) das Wort pracetaḥ mit seinem sic! versieht, d. h. durch *praceta iti pra-cetaḥ* aufführt, cf. hierzu Ṛikprâtiçâkhya 4, 13 (Regnier p. 174, 181, Müller p. LXXVII). Die von Hillebrandt im Glossar zu seiner Chrestomathie (1885, p. 102) vorgeschlagene Erklärung als Vocativ von pracetar, wo

[1] wie dies ja noch öfter der Fall ist, z. B. III, 61, 1 ánu vratám.

[2] s. Roth's 2. Gruppe.

[3] zugleich mit Accentfehler.

[4] allerdings eine sonderbare Form.

[5] zugleich mit falschem Accent und im padapâṭha mit falscher Worttrennung, welche resp. wohl wegen des nunmehr doppelten ca (s. das sofort folgende adyâ' ca no) die falsche Betonung herbeigeführt hat. — Zur Form s. II, 33, 7.

dann freilich der saṃdhi richtig wäre, ist unnöthig; finales »as« wird eben im Veda verschieden behandelt (s. meine Abhandlung »Finales as vor tönenden« bei KUHN und SCHLEICHER, Beiträge III, 385 ff., 1863).

5. Combinirte Defecte. Eine ganze Gruppe solcher beiden Texten gemeinsamer Fehler liegt bei V, 2, 6 vor, wenn ich daselbst mit Recht ni dadur statt ní dadhur und nidâtấro nidéyâso statt ninditấro nindyâso lese. (Drei Fälle der seltenen √ dâ »binden«.)[1] — Ebenso möchte ich III, 34, 9 statt sasânâtyân utá lesen sasâna dyâm utá (s. V. 8); »die Rosse« haben hier nichts zu suchen, sind wohl nur wegen des gâm im zweiten Pada, das aber wohl symbolisch (»Erde«) zu fassen ist, hierher gekommen.

Die dem padakâra allein zur Last fallenden Defecte zerfallen etwa in folgende Gruppen:

1. Falsche Worttrennung. Also z. B. II, 6, 5 statt sá no (sáḥ naḥ), resp. sá naḥ (sáḥ naḥ) lies sáno sánaḥ, 2. Pers. sing. Aor. von √ san. (Hierher gehören alle die bereits p. 775 angeführten Fälle, wo der padakâra auf Grund des ihm überlieferten falschen Accentes zwei nebeneinanderstehende Wörter nicht als Compositum, sondern als zwei Wörter behandelt hat, so dass ihn selbst keine eigentliche Schuld hierbei trifft.)

2. Falsche Wortverbindung. Die Partikel cana ist vielfach auch da als ein Wort aufgefasst, wo keine Negation vorhergeht und sie daher als ca und na aufzufassen ist. Also z. B. II, 16, 2 yásmâd ... kíṃ canéṃ ṛité statt kíṃ ca néṃ ṛité.[2] II, 24, 12 ápaç caná prá minanti vratáṃ vâm statt ca ná.

3. Irriger Ausfall eines anlautenden a. Also z. B. II, 24, 2 yó nántvâny (*yáḥ | nántvâni*)[3] statt yó' nantvâny (yáḥ ánantvâni).

4. Irrige Abtheilung des Saṃdhi. Also z. B. I, 48, 15 dvárâv ṛiṇávo (*dvárau | ṛiṇávaḥ*) statt dvárâ vṛiṇávaḥ.

5. Falsche Auffassung. II, 22, 4 *ádevam* statt ádevam — II, 33, 8 *namasyá* statt namasyá (Instrum. Sing. eines gleichlautenden Femininums oder 1. Person Singular mit fehlendem mi — III, 61, 4 ushâḥ | yâti statt ushâḥ | á | yâti — VI, 9, 4 *dhruváḥ* statt dhruvé.

In allen diesen, bloss dem padakâra zur Last fallenden Corruptelen, die sämmtlich auf eine falsche Auffassung des Textes zurückgehen, liegt ein luculenter Beweis dafür vor, dass selbst der sozusagen erste Commentator des Textes von keiner richtigen Tradition mehr getragen war.

---

[1] Ich fasse Vers 7 (niditam) als »Marginalglosse« aus der Zeit, wo der Text in Vers 6 noch richtig war.

[2] s. auch GRASSMANN's Wörterbuch. Sâyaṇa fasst diese Vereinigung l. c. als ein aikapadyaṃ sâṃpradâyikam auf.

[3] *Hier ist also der padakâra auch durch den Accent verleitet worden.*

Das Vorstehende erhebt natürlich keinen anderen Anspruch, als den, ein Griff in das Volle zu sein[1]; ich möchte resp. hieran die Frage knüpfen, ob es nicht nunmehr doch schon an der Zeit sei, das, was (um zunächst nur bereits Dahingeschiedene zu nennen) von Männern wie BENFEY, BERGAIGNE, GRASSMANN, AD. KUHN, M. MÜLLER, WHITNEY, vor Allem R. ROTH selbst sowie (weiter) von AUFRECHT, BLOOMFIELD, GELDNER, LUDWIG, OLDENBERG, PISCHEL etc. zur Kritik des Ṛik-Textes an Conjecturen und Correcturen gethan worden ist, zusammenzustellen und sozusagen eine Inventur davon aufzunehmen. Am besten würde dies bei Gelegenheit einer neuen Ausgabe des Textes in lateinischer Umschrift geschehen können.[2] Für eine solche liegen denn freilich auch noch verschiedene andere Desiderien vor, die ich hier in der Kürze zusammenfassen will.

Leider ist dieselbe von AUFRECHT selbst, dem wir die Editio princeps der Ṛik-Saṃhitâ in dieser Weise verdanken (1861–63; II. Auflage 1877). schwerlich noch zu erwarten, da er ja seit dem 7. Januar d. J. (geb. 1821) bereits in die Reihe der »Navagva«[3] eingetreten ist.

Vor Allem wäre eine erschöpfende Verwerthung des Padapâṭha, und zwar sowohl in Bezug auf die Wortschlüsse[4] resp. den Saṃdhi, als in Bezug auf die Galita-Fälle[5], erforderlich. Ebenso wäre eine erschöpfende Verwerthung und Heranziehung des Ṛik-prâtiçâkhya geboten.[6] Auch wäre WHITNEY's tabellarische Übersicht (s. Ind. Stud. II, 1851) mit den

[1] die Beispiele sind hauptsächlich dem zweiten Maṇḍala entlehnt, s. dazu Sitz.-Ber. 1900 p. 616, 617. — (Zu den daselbst p. 609 aufgeführten sprachlichen etc. Coincidenzen zwischen dem zweiten Maṇḍala und dem Avesta füge ich hier nachträglich noch hinzu, dass auch der II, 41, 5 erwähnte, auf tausend Säulen ruhende Sitz, sahasrasthûṇaṃ sadas sich im Avesta als hazaŋroçtûnem nmânem wiederfindet. Man denkt hier unwillkürlich an die Bauten von Persepolis, cf. auch den mit ehernen Säulen geschmückten Wagen des Varuṇa V, 62, 8.)

[2] Natürlich: cum beneficio inventarii, d. i. unter kritischer Sichtung seitens des Herausgebers. — Die Vulgata selbst dürfte dabei nicht angetastet werden.

[3] welcher BÖHTLINGK, geb. am $\frac{30.\text{ Mai}}{11.\text{ Juni}}$ 1815, bereits seit sechs Jahren angehört und in welche ROTH am 3. April dieses Jahres eingetreten sein würde.

[4] so ist es z. B. nur dadurch möglich, bei III, 32, 5 (apó árṇâ sisarshi), VI, 9, 4 (dhruvá â) die traditionelle Richtigkeit der Lesarten arṇâ dhruvaḥ zu constatiren.

[5] s. Ind. Streifen III, 319 (1875). Der Galita-pradipa ist leider noch nicht publicirt, auch fehlt es immer noch an einem vollständigen Verzeichniss der Galita, wenn auch AUFRECHT im zweiten Bande seiner zweiten Auflage (1877) p. XII–XXXVII 176 dergleichen Fälle verzeichnet hat. Eine kritische Verwerthung dieser Galita hat überhaupt noch nicht stattgefunden. Dabei würde auch die Frage zu erörtern sein, wie man sich das Verhältniss zu denken hat, wenn zwei wesentlich als Parallelen erscheinende Verse im Texte neben einander stehen, von denen eigentlich nur einer unmittelbar zu dem Ganzen passt; ich meine, dass man dabei an sozusagen »mündliche Marginalglossen« zu denken hat, die eventualiter zum Theil schon der Redactionszeit angehören und somit den ältesten commentarartigen Versuch repraesentiren würden.

[6] bei meiner Ausgabe der Taittiriya-Saṃhitâ in Ind. Stud. XI, XII 1871 und 1872 hat das Taittiriya-prâtiçâkhya durchweg herangezogen werden können.

jetzt nöthigen Hinzufügungen speciell aus den Brâhmaṇa und Sûtra des Ṛigveda[1], sowie die Beigaben AUFRECHT's Volumen II seiner zweiten Ausgabe darin aufzunehmen. Endlich wäre auch die Angabe der im Texte metri causa nöthigen lautlichen Modificationen[2] wünschenswerth (s. ROTH's dritte und vierte Gruppe). — Um all dies zu erreichen und eine bequeme Übersicht darüber zu haben, möchte es sich etwa empfehlen, jeder Textseite eine Seite, welche diese commentarartigen Mittheilungen enthält, gegenüberzustellen. Sollte eine Seite dafür nicht ausreichen, so wird die Textseite dafür aufkommen resp. dem entsprechend beschränkt werden müssen, und die Mittheilungen würden schon auf ihr zu beginnen haben, wie dies ja bei den Anfangs- und Schlussseiten der einzelnen Maṇḍala, denen keine freie Seite zur Rechten gegenübersteht, ohnehin der Fall sein müsste.

[1] diese letzteren Citate sind zur Sicherung des Textbestandes von wesentlicher Bedeutung. — Die zu Vâj. S. jetzt vorliegenden Parallelen aus den übrigen Yajustexten oder gar die Textvarianten selbst anzugeben, würde wohl zu weit führen.

[2] auf die neuerdings so hart angefochtene Ursprünglichkeit der arischen a-Vocale braucht hierbei glücklicherweise nicht eingegangen zu werden, da dies keine metrische Bedeutung hat. — Die betreffende Frage selbst ist beiläufig für die arische, speciell für die indische Philologie noch ziemlich räthselhaft. Wir sehen vor unseren Augen das vedische lange â im Auslaut des Nom. Dual., sowie im Locativ Singularis der Wörter auf kurz i und kurz u (wo es sich eigentlich um die Postposition lang â handelt) sich in au wandeln; sehen das finale as im Nominativ Singularis theils in o, theils (im Mâgadhi) in e übergehen; sehen in Formen wie tatnishe, paptivas, dass tatn und papt unter Ausfall des Anlautes der Consonantengruppe und vocalischer Ersatzdehnung sich zu tenishe petivas wandeln; sehen in gleicher Weise nedishṭha aus naddhishṭha zend. nazdista, edhi aus addhi zend. azdi, dehi aus daddhi zend. dazdi etc. hervorgehen; sehen in triṇeḷhi und soḍhum e und o an Stelle von lang â treten. Dá kann doch von einem »Rückfall« in »ursprüngliche« e und o nicht die Rede sein. — Sind etwa die arischen Sprachen nur secundär (dialektisch) resp. unter besonderen Bedingungen zu der Entwickelung von e- und o-Lauten vorgeschritten, während die europäischen Sprachen dies von vorn herein in durchgreifender Weise, speciell in Bezug auf kurzes a, gethan haben? — Auf die verschiedene Behandlung des a-Vocales in den Prâtiçâkhya und bei Pâṇini habe ich schon 1858 Ind. Stud. IV, 119 hingewiesen und bald danach 1861 ebendaselbst V, 92 die Frage aufgeworfen, ob nicht etwa bei dieser Verschiedenheit nicht sowohl zeitliche als vielmehr auch geographische (dialektische) Unterschiede anzunehmen sind. Solche dialektische Verschiedenheiten oder, kurz gesagt, prâkṛitische Modificationen liegen im Veda in Bezug z. B. auf die vocalische Ersatzdehnung bei Consonanten-Ausfall, cf. Wörter wie dûṇâça, dûḷabha, dûḍhi, miḷha (miḍhvas) sâḷha und dergleichen, direct vor (eigentlich gehört ja die ganze Entwickelung der lingualen Laute hierher), und erstrecken sich ihre Zweige, speciell in Bezug auf die »Ersatzdehnung«, auch in die europäischen Sprachen resp. in die indogermanische Zeit hinein, s. z. B. lat. nidus, skr. niḍa, pâli niḍḍha aus Wurzel sad mit ni.

Ausgegeben am 18. Juli.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XXXVI.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

18. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Hr. VON RICHTHOFEN las: Geomorphologische Studien aus Ostasien. II. Gestalt und Gliederung der ostasiatischen Küstenbogen.

Der in der ersten Abhandlung nachgewiesenen innercontinentalen Reihe bogenförmiger Landstaffeln schliesst sich ostwärts eine randliche an, welche in der Küstenlinie ihren Ausdruck findet. Die Bogenlinien der Küste sind jenen ersteren homolog, nähern sich aber viel mehr der Kreisform. Sie folgen der inneren Structur der umschlossenen Gebiete nur wo deren Linien den Kreis tangiren, und erweisen sich daher als unabhängig vom Bau der oberen Erdrinde. Ihre Entstehung beruht auf Bruchsenkung, welcher wahrscheinlich, wie bei der inneren Reihe, Zerrung nach Osten und nach Süden zu Grunde liegt.

Geomorphologische Studien aus Ostasien.

II. Gestalt und Gliederung der ostasiatischen Küstenbogen.

Von Ferdinand von Richthofen.

In einer früheren Arbeit[1] habe ich den Versuch gemacht, die Continuität eines das festländische Ostasien von der Tschuktschen-Halbinsel durch ungefähr 43 Breiten- und 87 Längengrade bis zum Südabfall des horstartig endigenden Massives von Yünnan, im Allgemeinen von Nordost nach Südwest, durchziehenden Staffelabfalls nachzuweisen und in seinen einzelnen Theilen nach Maassgabe des damaligen Standes der Kenntniss einer analytischen Betrachtung bezüglich der äusseren Gestalt und der Tektonik zu unterwerfen. Es zeigte sich, dass die Linie sich aus mehreren homolog gestalteten, nach Südost convexen Theilbogen zusammensetzt; dass in denjenigen Theilbogen, über welche Untersuchungen vorliegen, die äquatoriale Componente concordant, die meridionale discordant zur inneren Structur ist; dass in allen Fällen ein Absinken der östlichen Schollen gegen die westlichen, zuweilen nachweislich um mehr als zwei Kilometer, stattgefunden, und bei der Mehrzahl die Aussenrandzone der westlichen Schollen eine wulstige Aufbiegung erfahren hat; dass diese tektonischen Bewegungen sich im Lauf langer geologischer Perioden vollzogen haben; dass aber im Norden und Süden der grossen Scheidelinie des Tsin-ling-Gebirges Unterschiede im Charakter der Landstaffeln und in der Art der Absenkung obwalten. Ich deutete an, dass nicht nur in morphologischer, sondern auch in wirthschaftsgeographischer Hinsicht die gesammte Linie der Staffelabfälle, ganz unabhängig von der Grösse ihres Abstandes von der Küste, eine Scheide zwischen maritimem Vorland und meerfernem Rückland bildet, und dass ersteres in seiner Flächenausdehnung zwischen schmalen Küstenstreifen

[1] v. Richthofen, über Gestalt und Gliederung einer Grundlinie in der Morphologie Ost-Asiens (Diese Sitzungsberichte, Band XI, 1900, S. 888 bis 925). Die Arbeit ist als die erste einer unter dem Gesammttitel »Geomorphologische Studien aus Ostasien« zusammenzufassenden Reihe zu betrachten. Ich werde sie hier in den Fussnoten weiterhin als »Geomorphologische Studien I« und im Text kurzweg als »I« bezeichnen.

und weiten Landgebieten von mehr als tausend Kilometer Breite schwankt. Später habe ich die hohe verkehrsgeographische Bedeutung der Staffellinie für ein engeres Gebiet näher zu erörtern gesucht.[1]

Im Anschluss an diese Arbeiten und zu erweiterter Behandlung der dort gestellten Aufgaben will ich hier die Küsten des Vorlandes einer Betrachtung unterziehen. Während die Bogenlinien des innercontinentalen Staffelabfalls sich, abgesehen von ihrem nördlichsten Theil, bisher der Beachtung entzogen hatten, gehört neben den ostasiatischen Inselkränzen die Wiederkehr der Bogenlinien in der östlichen Begrenzung des asiatischen Festlandes zu den augenfälligsten Erscheinungen auf dem Globus, da sie in keinem anderen Theil der Erde in annähernd ähnlicher Vollkommenheit wiederkehrt. Die Analogie mit den eben genannten innercontinentalen Bogenlinien ist unverkennbar; die Betrachtung kann daher nach ähnlichen Gesichtspunkten geschehen.

Allgemeine Gestalt der Küstenlinie. — Die Bogenlinien, durch welche sich die ostasiatische Festlandsküste von der Gischiga-Bai in 62° N, an der Stelle des Ansatzes der Gebilde der Halbinsel Kamtschatka, bis zu dem in 10° 40' N gelegenen Cap St. Jacques an der Ostküste des Deltas des Mekong auszeichnet, weichen, ebenso wie diejenigen des binnenländischen Staffelabfalls, von Norden gegen Süden sowohl in ihrer Gesammtheit wie, mit Ausnahme der südlichsten, einzeln allmählich nach Westen zurück; sie entfernen sich daher mehr und mehr vom Ausgangsmeridian, insgesammt um 53 Längengrade. Sie theilen auch mit jenen die nach dem Meer gerichtete convexe Krümmung, und es ist an sich wahrscheinlich, dass sie, im Gegensatz zu dem binnenständigen innercontinentalen, einen randständigen oceanischen Staffelabfall bilden. Doch fällt bezüglich der linearen Anordnung noch ein Unterschied sofort ins Auge; er liegt in der Art wie die Bogen sich aneinander schliessen, indem mehrfach an solchen Stellen, wo eine Berührung zu erwarten wäre, die Küstenlinie einspringende Buchten oder ausspringende Landglieder umzieht. Dies ist zum Theil darin begründet, dass die Küstenlinie eine Isohypse ist, daher morphologisch ungleichwerthige Elemente, deren innerer Unterschied sich in den äusseren Höhenverhältnissen nicht bekundet, gleichmässig umzieht, während die binnenständigen Staffelränder an der Hand des Studiums von Morphologie und Tektonik zum Theil aus einer verwirrenden gebirgigen Umgebung herausgelöst werden mussten und sich dann erst ohne Rücksicht auf deren orographisches Bild durch einfache Linien darstellen liessen. Die Einzeichnung einer Isohypse würde dort stellen-

[1] In einem Vortrag vor der Versammlung des deutschen Geographentages zu Breslau im Mai 1891 »über Chinas Binnenverkehr und Fernverkehr«. Der Vortrag wird in den Verhandlungen dieses Geographentages zum Abdruck kommen.

weise grössere Abweichungen von der Regelmässigkeit zur Darstellung bringen, als sie die Küste bietet.

Einzelstrecken der Küste. Einige Küstenbogen sind als solche unmittelbar erkennbar; andere bedürfen der Ergänzung von Lücken, um ihren Zusammenhang zu erfassen. Die Begründung wird für diese Fälle im Nachfolgenden gegeben werden; ich stelle hier nur kurz die Reihe zusammen:

1. Der Doppelbogen der Stanowoi-Küste, von der Gischiga-Bai bis zur Mündung der Uda.
2. Der Tungusische Küstenbogen, vom Cap St. Alexander, nördlich von der Amur-Mündung, bis Ham-heung in Korea.[1] Ein kurzes Zwischenstück, die Tugur-Querküste, trennt ihn von dem vorigen. Zwischen den Caps Poworotni und Mong-pai-kot[2] hat der Bogen einen Einbruch erlitten.
3. Der Koreanische Küstenbogen. Er beginnt bei Wönsan und umzieht Korea bis zu dem Cap im Osten von Fusan; wir ergänzen hypothetisch das niedergebrochene Bogenstück durch Verlängerung der Bogenlinie um Quelpaert herum bis zu den Saddle-Inseln. Das Gelbe Meer ist ein von diesem Durchbruch ausgehendes Ingressionsmeer.
4. Der Chinesische Küstenbogen, von den Saddle-Inseln bis Haiphong am Nordrand des Deltas des Songka. Sein regelmässiger Verlauf wird nur durch die Angliederung der kleinen Halbinsel Laitschou unterbrochen.
5. Der Annamitische Küstenbogen, von Vinh bis Cap St. Jacques.

Hier ist das Ende der aneinander gereihten Bogenlinien erreicht. Ich wende mich zur Einzelbetrachtung dieser Strecken.

1. Der Doppelbogen der Stanowoi-Küste.

In diesem nördlichsten Theil folgt die Küstenlinie in ihrem allgemeinen Verlauf den Aussenabfällen der der innercontinentalen Reihe angehörigen, hier an das Meer herantretenden bogenförmigen Ränder der Kolyma-Landstaffel und der Lena-Landstaffel, und zwar dem Kolyma-Theil des Nord-Stanowoi und dem Aldan-Teil des Süd-Stanowoi.[3] Aber die beiden Küstenstrecken sind verschieden; denn während das

[1] Der Ort Ham-heung ist hier angegeben, weil er auf den Karten kleinen Maassstabes in den Atlanten zu finden ist. Der richtigere Punkt ist die landfest gewordene Insel Khodo, nördöstlich von Port Lazareff und 50 km SW von Ham-heung.

[2] Das Cap Mong-pai-kot führt auf den Seekarten die beiden Namen Cap Boltin und Cap Bruat.

[3] Betreffs dieser Benennungen s. Geomorphologische Studien I, S. 913 bis 915 (S. 26 bis 28 des Sonderabdrucks).

Aldan-Gebirge verhältnissmässig rasch und schliesslich sehr steil nach der felsigen, von SW nach NO gerichteten Küste abfällt, ist die Südabdachung des Kolyma-Zweiges langgedehnt und erreicht bis 250 km Breite. Auch zeigt diese, im Bogen von Gischiga bis Ochotsk gemessen, etwa 1000 km lange Küste unter allen hier in Betracht kommenden Küstenbogen die grössten Abweichungen von regelmässigem Verlauf, und unter den Staffelrandküsten ist sie diejenige, welche sich am wenigsten dem Parallelismus mit dem Staffelrand fügt. Die Ursachen dieses Verhaltens lassen sich nicht erkennen, da Küste und Land zwar nicht unbekannt, aber doch nicht erforscht sind. Die Seekarten geben vorherrschend Flachland zunächst der Küste an; daher liegt die Vermuthung nahe, dass starke, mit Rückzug des Meeres verbundene Schwemmbildung der Verbreiterung des dem Meere zugewandten Landes zu Grunde liegt. Für die weitere Betrachtung kann diese Küstenstrecke, die wir als die Ochotskische Küste bezeichnen, ausgeschaltet bleiben.

Besser bekannt ist die Ajan-Küste, wie wir die dem Aldan-Gebirge zugehörige Strecke nennen. Dieses Gebirge besitzt ausgezeichnete tektonische Parallelgliederung und fällt, wie es scheint, in Bruchtaffeln nach der Küste ab.[1] Seewärts schmiegt sich der letzteren die Isobathe von 50 m an den wenigen Stellen wo Messungen vorliegen, in einem Abstand von etwa 20 km an; diejenige von 100 m folgt in weiter Entfernung (120 bis 220 km) von der ersteren. Die 660 km lange Küste ist mit kaum merklicher, nach SO convexer Bogenkrümmung im Allgemeinen SW–NO gerichtet.[2] Im mittleren Theil ist sie der Wasserscheide des Aldan-Gebirges genau parallel; nach Süden und Norden entfernt sie sich etwas von ihr, da dieselbe eine stärkere Krümmung hat. Trotz dieser geringen Abweichung hat sie mit ihrer Steilheit, ihrem Mangel an Buchten und Inseln, daher auch an Häfen, den typischen Charakter der Staffelrandküsten.

2. Der Tungusische Küstenbogen.

Das unter dem tungusischen Namen Sikhota-alin bekannte Gebirge ist dem grossen Khingan annähernd parallel gerichtet und liegt mit ihm unter nahezu gleichen Breiten. Obgleich der Name nordwärts kaum bis zum Durchbruch des Amur angewandt wird, ist doch die Nordgrenze des Küstenbogens dort anzusetzen, wo niederes Bergland unter 54° 15′ im Cap St. Alexander schroff ausläuft. Scharf bestimmt

[1] Näheres über den Bau s. a. a. O., S. 913.

[2] Die Richtung ist in G. St. I. S. 913 als SSW–NNO angegeben; sie erweist sich aber auf Seekarten grossen Maassstabes als beinahe genau SW–NO.

ist die südliche Grenze des Gebirges, da es am Cap Poworotni, in 42° 41' N, sein Ende erreicht. Die anfängliche Richtung bis zur Decastries-Bai ist im grossen Durchschnitt S 10° O; ihr folgt der unterste Lauf des Amur bis zu dessen Südostbiegung. Die Küste aber beschreibt um dieses wenig erforschte niedere Bergland einen östlichen Bogen. Dann verläuft sie etwas unregelmässig meridional und biegt mit einem Krümmungsradius von ungefähr 1300 km allmählich nach SSW und SW um. Die Höhen des sie im Westen begleitenden Gebirges betragen im Allgemeinen 1000 bis 1200 m und erreichen im Süden 1500 m. Die unregelmässig verlaufende Wasserscheidelinie ist 50 bis 100 km von der Küste entfernt. Die Länge des Küstenbogens zwischen den angegebenen Endpunkten ist 1480 km. Im Süden weicht die Küstenlinie von der Kreisbogenlinie ein wenig nach Westen zurück. Verlängert man die letztere mit gleichem Krümmungsradius südwärts, so erreicht sie, nach einer Unterbrechung von 350 km durch den zum Theil als die Bai Peter's des Grossen bekannten Eingriff des Meeres, das koreanische Cap Mong-pai-kot und folgt dann der koreanischen Küste 200 km bis in die Gegend von Ham-heung. Die Gesammtlänge des tungusischen Küstenbogens beträgt daher 2030 Kilometer.

Sikhota-Gebirge und Amurland. — Betrachten wir den Sikhota-alin allein, so besteht dieses Gebirge nach der Darstellung von D. L. Iwanow und Batzéwitsch[1], denen ich hier im Wesentlichen folge, aus parallelen steilen Rücken, die in ihren tieferen Theilen von Nadelhölzern bekleidet, in den höheren kahl sind oder Blockmeere tragen und durch tief eingeschnittene Runsen entwässert werden. Sie streichen SSW–NNO. Die langgedehnten Längsthäler werden streckenweise durch Querjöcher, welche Thalwasserscheiden tragen, den einzelnen Abflussgebieten zugetheilt. Dementsprechend ist die Hauptwasserscheide nicht an einen bestimmten Kamm gebunden, sondern springt von einem zum anderen über. Der östliche Abfluss zur Küste ist relativ kurz, der westliche, zum Ussuri und unteren Amur, drei bis sechsmal so lang. Nach dorthin schwächt sich der Gebirgscharakter ab. Die Küste ist in der 1100 km langen Strecke vom Amur bis zur Wladimir-Bai durch ununterbrochene, steile und hohe, oft überhängende Kliffs bezeichnet. Bei dem Anblick von der See gewahrt man kaum Unterbrechungen des Steilabfalles; denn die Gewässer kommen als Wildbäche in engen Schluchten herab. Von der Wladimir-Bai südwärts schneidet die Küstenlinie die Gebirge und Thäler unter spitzem Winkel ab. Es entsteht dadurch ein unvoll-

[1] Iwanow und Batzéwitsch in aperçu des explorations géologiques et minières le long du Transsibérien, St. Petersburg, Comité géol. de Russie, 1900, p. 190–198.

kommener Ansatz zum Riascharakter; kleine Einbuchtungen sind zahlreich, aber keine erfüllt die Bedingungen eines guten Hafens. Einige räumlich beschränkte Flachböden am Ausgang der Thäler unterbrechen in dieser Strecke die sonst steil und felsig bleibende Küste.

Granit, Syenit, Gneiss und krystallinische Schiefer, welche für archaisch gehalten werden, bilden den Grundbau, besonders in den höchsten Theilen. Ausserdem kommen jüngere Granite vor. Obercarbonischer Kalkstein mit Fusulinen ist an der Westseite verbreitet und findet sich in den Längsthälern. Auch ist untere und obere Trias, letztere mit Pseudomonotis, an der Westseite durch Diener und Bittner nachgewiesen worden. Von jüngeren Gebilden ist steinkohlenführender Jura mit Asplenium whitbyense und petrouchinense, und braunkohlenführendes Miocän mit Taxodium und Sequoia nachgewiesen. Letzteres liegt horizontal; alles andere ist gestört; die archaischen Formationen sind gefaltet, und es scheint, dass die Faltung dem Gebirgsstreichen conform ist. Den Längsthälern aber wird ein tektonischer Ursprung durch Längsbrüche zugeschrieben. Ausser letzteren giebt es auch Transversalbrüche. Jüngere Eruptivgesteine, ebenso basische als saure Glieder, sind mehrfach vorhanden und erscheinen z. B. stellenweise an der genannten Kliffküste.

Das morphographische Verhältniss des Sikhota-alin zum Amurland ist bezüglich der relativen Meereshöhen demjenigen des Khingan zur östlichen Mongolei insofern ähnlich, als in beiden Fällen eine schüsselrandförmig aufgebogene Schwelle das westliche Innenland begrenzt und den Abfall nach einem an der Ostseite gelegenen tieferen Boden vermittelt. An der Innenseite des Sikhota liegt der Khanka-See 50 m hoch; der Pass über die flache Thalschwelle zwischen ihm und den Nordbuchten der Bai Peter's des Grossen wird in 180 m erreicht. Im Osten schliesst sich der Sikhota-Küste untermeerisch eine zu 15 bis 20 km Breite angenommene Abdachung bis zur 200 Meter-Linie an; dann scheint sie steiler zu werden, soweit nicht der Schuttkegel der Schwemmgebilde des Amur im tatarischen Golf die Formen verhüllt.

Morphologisch wird jedoch ein grosser Unterschied beider Landstaffeln durch den Umstand angedeutet, dass die mongolischen Steppen bis in die Nähe des Khingan von zahlreichen Höhenzügen mit der Streichrichtung WSW–ONO überragt werden, und dass diese Structur, wenigstens dort, wo Obrutschew's Beobachtungen vorliegen, bis an die Khingan-Brüche heranreicht, während die Amur-Landstaffel in ihrem Inneren von Gebirgen durchzogen wird, welche, soweit bekannt, im inneren Gefüge und äusseren Verlauf die Streichrichtung SSW–NNO haben. Sie ist deutlich ausgesprochen im Kleinen Khingan, welchen der Amur zwischen den Stationen Paschkowaya und Jekatarino-

Nikolskaya in felsigen Engen durchbricht. In diesem 125 km langen Querschnitt wurde der Gebirgsbau von Iwanow und Batzéwitsch untersucht.[1] Von Westen her beginnt das Gebirge, nachdem man von Blagowestschensk an nur Ebenen durchmessen hat, mit einem steilwandig abfallenden Zug von Quarzporphyr. Im weiteren besteht es aus archaischen Gneissen mit Amphibolschiefern und einer jüngeren Reihe metamorphischer, chloritischer, kalkiger und kieseliger Schiefer; dazu kommen für devonisch gehaltene krystallinische Kalke und Quarzite. Ausserdem sind nur kohlenführende mesozoische Schichten, ferner postpliocäne Gebilde, welche regional goldführend sind, bekannt. Alles Ältere ist nach Linien von der genannten Richtung gestört.

Wenn man die russischen Kartenbilder betrachtet und den wenigen allgemeiner zugänglich gewordenen Berichten russischer Forscher folgt, so scheint es, als ob die Streichrichtung auch aller anderen Gebirge innerhalb des Amur-Bogens östlich von der Seya von der Streichrichtung SSW–NNO beherrscht würde und nur der Sikhota-alin eine Schwenkung nach der Meridianrichtung, welcher auch die Insel Sachalin folgt, ausführe. Es würde dann in der That jene merkwürdige nordwärts gerichtete Convergenz bestehen, welche von Suess hervorgehoben wurde[2] und auf der bekannten Krapotkin'schen Skizze[3] zum theilweisen Ausdruck kommt.

Ein gemeinsamer Charakterzug beider Landstaffeln besteht in dem Auftreten ausgebreiteter Decken von basischen vulkanischen Gesteinen. Die genannten russischen Geologen haben solche im Amurland westlich und östlich vom Kleinen Khingan beschrieben; im Gebiet des Nonni und Sungari sind sie längst bekannt, und in der südöstlichen Mandschurei hat Chólnoky wesentlich zu ihrer Kenntniss beigetragen.

Die Enden des Sikhota-alin. — An beiden Enden bricht der Sikhota-alin gegen das Meer ab. Würde dessen Stand um 100 m erhöht, so würde das Gebirge eine durch eine schmale Landbrücke im Norden von Wladiwostok mit dem Festland verbundene Halbinsel von ungefähr der Länge und dem Areal von Kamtschatka, mehr als der doppelten Länge der koreanischen und der anderthalbfachen Länge der Appenninen-Halbinsel bilden; aber erst bei einer Erhöhung des Meeresspiegels um 180 m würde sich die Ablösung einer Insel mit glatter äusserer Bogenküste und unruhig gestalteter innerer Küste vollziehen. Bei dem jetzigen Meeresstand werden an beiden Enden Quer-

[1] A. a. O. S. 186 bis 188.

[2] Suess, Antlitz der Erde, II, S. 239.

[3] Fürst Krapotkin in Reclus, Géogr. un., Asie Russe (1881), p. 813. Auf der Karte ist die Streichrichtung NNO auch im nördlichsten Theil des Sikhota durchgeführt.

küsten erzeugt, im Norden beinahe 300 km, im Süden 150 km lang. Beide sind echte Riasküsten, reich an tiefen Buchten und Inseln.

Diese Configuration ist von grösster Wichtigkeit für die Verhältnisse des Verkehrs. Denn während die Sikhota-Küste zwar in einigen kleinen Buchten unvollkommenen Schutz bietet, aber ein natürlicher Zugang zum Inneren in der ganzen Strecke von der Decastries-Bai bis jenseits Cap Poworotni nicht besteht, das Binnenland vielmehr hier in einer Länge von 1200 km vom Meer abgesperrt ist, öffnen sich in den beiden Rias-Strecken bequeme Zugänge zum Inneren. Die nördlichen, in den Buchten von Ilban, Tugun und Udsk, werden ebenso wegen des unwirthlichen Klimas und der gegenwärtigen Unergiebigkeit des Landes, als wegen der Nähe der durch den Amur gebotenen Wasserstrasse nicht benutzt; die südlichen haben den Russen Anlass zur Anlage der Seehafenplätze, erst von Posjet, dann von Wladiwostok, gegeben. In der von Amur-Bucht und Ussuri-Bucht eingeschlossenen Halbinsel, an deren Ende Wladiwostok liegt, wiederholt sich die Streichrichtung der Sikhota-Gebirge, nach NNO.

Der Sikhota-Küstenbogen ist hier in einer Strecke von 350 km unterbrochen; von seiner idealen Linie aus greift das Meer bis 130 km weit in das Innere ein und erschliesst ein Gebiet, welches, wenn der Sikhota hier fortsetzte, den Charakter der Abgeschlossenheit und Küstenferne haben würde. Es ist eine transversale Einbuchtung. In der Art entspricht sie derjenigen von Peking[1], aber sie ist ausgedehnter, und durchgreifender. Durch letzteren Umstand gestattet sie Seeschiffen das Eindringen bis in die südliche Fortsetzung der Ussuri-Furche. Der Einbruch ist tief; in der Linie des Sikhota ist der Meeresgrund erst mit 1600 Faden erreicht worden.

Die nordkoreanische Küstenstrecke. — Das leicht geschwungene, 200 km lange Küstenstück von Mong-pai-kot bis zur Insel Khodo, südwestlich von Ham-heung, ist in seinen Formen beinahe eine Wiederholung des Stückes von Olga-Bai bis Cap Poworotni. Wie dieses zeigt es Rudimente von Rias-Ansätzen. Seine Endrichtung ist WSW, und es ist wahrscheinlich, dass es in dieser Richtung oder nach SW streichende Gebirgszüge unter geringem Winkel abschneidet.

Ich habe früher auf Grund eigener Beobachtungen erwiesen, dass die innere Structur der Halbinsel Liautung von der Streichrichtung WSW–ONO beherrscht wird, und die Wahrscheinlichkeit darzuthun gesucht, dass dies auch vom ganzen nördlichen Korea, einschliesslich des Tschang-pai-schan, gilt.[2] Die neuere Kartenzeichnung hat das damals

[1] s. Geomorph. Stud. I, S. 901.

[2] v. Richthofen, China II, 1882, S. 128 bis 132.

angenommene Bild nicht wesentlich geändert; aber es scheint sich im nördlichen Korea eine mehr nordöstliche Richtung einzustellen; sie tritt besonders in dem Contrast der nach etwa O 38° N gerichteten ziemlich geradlinigen Longitudinalstrecke des Tumen-ula im Gegensatz zu dessen winkligem tranversalem Unterlauf hervor. Leider fehlt es zur vollen Bestätigung noch ganz an geologischen Untersuchungen. Die grossen Anomalien, welche in Schantung, und noch mehr in Liautung, theils in Folge von Absenkungen, theils durch das Auftreten grosser vorcambrischer Massen von Koreagranit und jüngerer porphyrischer Gesteine hervorgebracht werden und die Streichrichtungen der inneren Struktur der archaischen Gebilde unterbrechen, machen es wahrscheinlich, dass es auch in diesen Nachbargebieten nicht daran fehlt. Die orographische Karte allein wird daher Klarheit nicht zu schaffen vermögen. Geologische Beobachtungen liegen aus einem weiter nördlich gelegenen Gebiet vor. Chólnoky fand dort am Weg von Huntschun über Omoso nach Kirin eine mit sehr weit ausgebreiteten Tafeln vulcanischen Gesteins erfüllte Versenkung und an deren Rändern einen Wechsel von südwestlichem und westlichem Streichen.[1]

3. Der Koreanische Küstenbogen.

Südwestlich von Ham-heung beginnt ein kurzes, nur etwa 70 km langes meridionales Küstenstück, welches keinem der Bogen angehört, sondern nur den Winkel (von 84°) abschneidet, unter welchem sonst der tungusische und der koreanische Küstenbogen einander treffen würden. Die morphologische Bedeutung dieses Zwischenstücks lässt sich nicht erkennen; verkehrsgeographisch ist es wichtig, da sich in ihm die verzweigte riasähnliche Wönsan-Bucht öffnet und das Küstengebirge hier leichte Übergänge nach dem Westen gestattet. Es ist bekanntlich der einzige bequeme Zugang zu Korea an der (von der Tumen-Mündung aus gerechnet) insgesammt 900 km langen Ostküste dieses Landes. Mit dem Rias-Charakter stellt sich sofort Reichthum an kleinen Inseln ein.

Der Korea-Küstenbogen beginnt daher erst bei Wönsan. Er streicht erst auf etwa 200 km nach S 38° O und krümmt sich dann im Bogen bis S 30° W. Seine Länge bis zu dem Vorsprung im Osten von Fusan ist 450 km. Die sehr einfache Gestalt der beinahe völlig inselfreien Linie erleidet eine Unterbrechung durch den dreieckigen Vorsprung mit Cap Duroch, und eine andere durch ein Zurückweichen der Küste bei Yöng-hai und der Unkowsky-Bai. Art und Gestalt dieser leichten Einbuchtung erinnern an die vorher betrachtete Ein-

[1] v. Chólnoky in Verhandl. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1898, S. 253 bis 257.

buchtung zwischen C. Poworotni und C. Mong-pai-kot, wenn sie auch weit kleiner als diese ist und weniger weit hindurchgreift. Die Isobathen folgen hier nicht dem Umriss der Küste, sondern bleiben schon von 100 m an ausserhalb der Einbuchtung und setzen die regelmässige Bogenschwingung fort.

Die Küste wird landwärts von einer ihr parallelen wasserscheidenden Bodenschwelle begleitet, welche meist Höhen von 800 bis 900 m, selten bis 1500 m, hat; der Berg Sedlowaya wird als höchster zu 1680 m angegeben. Die Wasserscheide liegt meist über 30 km, selten ein wenig darüber, von der Küste entfernt; die Abdachung nach der Westküste erreicht das sechs- bis siebenfache der östlichen. Es ist also auch hier eine bogenförmige randliche Schwellung vorhanden. Seewärts vollzieht sich eine relativ steile und bedeutende Absenkung. Die Isobathen von 100 und 200 m umsäumen den Küstenbogen gleichlaufend; die von 200 m ist im Mittel etwa 25 km von ihr entfernt. Dann senkt sich der Boden des Meeres schnell hinab zu Tiefen, in denen 1660 bis 1700 m gemessen werden; doch weist der Meeresboden manche Unebenheiten auf. Die Absenkung beträgt mindestens 2 Kilometer.

Das Land auf der Innenseite des Staffelrandbogens gewährt nach den Darstellungen von Gottsche und anderen Beobachtern in seinen Bodenformen das Bild eines grossen, aber beständig gleichförmigen Wechsels. Die Beschreibungen führen zur Annahme einer im Osten 300 bis 400 m hohen, nach Westen sich nur wenig absenkenden, von einzelnen granitischen Köpfen überragten Denudationsfläche, welche durch ein verwickeltes Netz von mässig tief eingegrabenen Flüssen in ein aus gerundeten Buckeln und flachen Kämmen bestehendes Gelände labyrinthisch aufgelöst ist. Die Flüsse haben ihre Erosionsarbeit noch unvollkommen gethan; sie strömen im Allgemeinen schnell genug um Rollkiesel fortzubewegen und werden erst im Unterlauf, im Bereich der hier zu 8 bis 11 m ansteigenden Fluth, schiffbar; doch haben selbst dort nur wenige von ihnen grössere Alluvialflächen geschaffen. Im Westen und Süden senkt sich das unruhige Gelände unter das Meer; die Buckel und Kämme ragen als Inselschwärme über dessen Spiegel auf. Da sie in Schlammbänke gehüllt sind, welche bis zum Niveau der Fluth reichen, aber nicht festes Land geworden sind, so muss angenommen werden, dass die Senkung noch fortdauert.

Der Grundbau des ganzen Landes, in welchem Gneiss und Glimmerschiefer neben Granit die vorwaltenden Gesteine sind, wird nach Gottsche durch die Streichrichtung SW–NO beherrscht.[1] Ist auch

[1] Gottsche, geologische Skizze von Korea; Sitzber. d. Ak. d. W., Berlin 1886, XXXVI, 15. Juli.

bei ebenfalls archaischen Chloritschiefern und Phylliten, die in ihrer Verbreitung von geringerer Bedeutung sind, die Richtung NNW beobachtet worden, so scheint doch hier von einer Umbiegung der inneren Structurlinien in den Staffelrandbogen hinein keine Rede zu sein. Postarchaische Faltung ist nicht nachgewiesen, wenn auch die an einigen Stellen erhaltenen Tafeln der sinischen Formation in gestörter Lagerung auftreten. Klastische Gebilde im Südosten, für welche Gottsche ein carbonisches Alter als möglich annimmt, erinnern nach der Beschreibung an untersinische Schichtmassen von Liautung und Schantung. Ausserdem kommen nur terrestrische kohlenführende Gebilde vor, welche für tertiär gehalten werden; und basaltische Ergüsse haben im Inneren des Landes einige Tafeln gebildet. Aber weitaus der grösste Theil der Oberfläche des Landes wird durch die archaischen Gesteine eingenommen. Diese haben eine Tiefenzersetzung erlitten, gerade wie die Gebilde derselben Art in den niederen Regionen von Schantung und Liautung.

Wir kommen zu folgenden Schlussfolgerungen:

a) Der koreanische Bogen ist unharmonisch bezüglich der inneren Structur des Landes, indem er deren Linien in verschiedenen zu einem Bogen sich zusammenfügenden Winkeln durchschneidet. Er beruht somit auf einem rein tektonischen Bruch.

b) Auch hier ist der östlich von der Bruchlinie gelegene Erdrindentheil abgesunken, der westliche hingegen in der Nähe der Bruchlinie zu einer ihr parallelen Schwellung emporgehoben. Von Staffelsenkung ist nichts bekannt. Der Verticalunterschied von Schwellung und Meeresboden beträgt mindestens 2000 Meter.

c) Die Absenkung hat in später Zeit ihren jetzigen Ausschlag erreicht; denn der seit der Zeit der Tieferlegung der Erosionsbasis der Flüsse verflossene Zeitraum hat nicht hingereicht, um den Gewässern eine vollkommene Ausgestaltung ihrer Gefällscurven zu gestatten.

d) Der Meeresspiegel stand zur Zeit dieser Absenkung erheblich tiefer als jetzt, denn die Unterläufe der Thäler sind überschwemmt.

e) Die nachher eingetretene positive Standverschiebung dauert noch fort, da die Schlammbänke bis zur Fluthhöhe reichen und kein Festland bilden.

f) Die Inselschwärme sind im Wesentlichen durch Entfernung der Producte säcularer Zersetzung herauspräparirte harte Gesteinskerne. Die grossen Schlammmassen stammen vermuthlich in erster Linie von diesen Zersetzungsproducten.

Das Gelbe Meer. — Es ist klar, dass das Gelbe Meer auf der Innenseite des koreanischen und tungusischen Küstenbogens liegt. Ersterer aber ist ein Fragment, denn er bricht im Süden unvermittelt

ab; es liegt nahe, seine Fortsetzung zu suchen. Zieht man die Bogenlinie mit ihrem Krümmungsradius von ungefähr 550 km weiter, so umschliesst sie, auch bei erheblicher Abflachung des Bogens, die Inselschwärme des südlichen Korea und die Insel Quelpaert; noch weitere Verlängerung führt nach der Linie, in welcher mit den Saddle-Inseln der chinesische Bogen beginnt. Ein Nachweis für diesen Zusammenhang wird sich nicht erbringen lassen; aber die Wahrscheinlichkeit dafür, dass er bestanden hat und durch Absinken eines Theils gelöst worden ist, ist durch die gesammte Küstenanlage gegeben. In dieser ist hier eine Anomalie vorhanden. Denn das Gelbe Meer gehört in das System der abschliessenden Kreisbögen nicht hinein; es ist ein fremdartiges Gebilde und kann nur als eine seichte, seitlich gerichtete Ingression über eine etwas herabgesenkte Scholle betrachtet werden. Der Zugang zu ihr vom chinesischen Ostmeer aus ist die 400 km breite Pforte zwischen Saddle-Inseln und Quelpaert. Der Untergrund des Meeres giebt keinen Aufschluss über die tektonischen Vorgänge, welche sich hier abgespielt haben; denn er hat seit der Zeit seines Eingreifens den durch zwei gewaltige und einige kleinere Ströme herbeigeführten Abraum eines sehr grossen, zum Theil unter mächtiger, leicht zerstörbarer Lösshülle vergrabenen Continentalgebietes aufnehmen müssen. Wenn die grössten gemessenen Tiefen im Äusseren Gelben Meer nur 104 und 106 Meter betragen, so kann daher ein Schluss auf die Oberfläche der versenkten Scholle ebenso wenig gezogen werden, wie auf die Gestalt des festen Untergrundes in den zunächst gelegenen Theilen des chinesischen Ostmeeres; denn der grosse submarine Schuttkegel hat auch hier die Formen verhüllt.

Die Bedeutung der Ingressionsbucht ist gross, gleichviel ob man ihre Rolle in der Küstengestaltung, oder den Einfluss der grossen Wasserfläche auf das Klima der Nachbargebiete, oder den ausserordentlichen Werth binnenländischer Küstenverlängerung für Siedelung, Verkehr, Schiffahrt, Handel und staatliche Verhältnisse in Betracht ziehe. Denn die Bucht greift von der Zugangspforte bis zu Entfernungen von 970 km, von dem hier angenommenen submarinen tektonischen Rand noch weiter, in das Innere des Continentes ein und trennt Korea, Liautung und die Mandschurei auf der einen Seite von China auf der anderen. Sie engt an der Nordwestküste des Inneren Gelben Meeres das maritime Vorland auf einen schmalen Küstenstreif ein und bringt das Meer beinahe in Berührung mit dem dennoch küstenfern bleibenden Inneren der mongolischen Staffel; aber sie öffnet auch Zugänge nach den von einander getrennten grossen Ausbreitungsgebieten des maritimen Vorlandes: der Mandschurei, dem nördlichen und dem mittleren China.

Die Gestalt der grossen Bucht wird, abgesehen von der allgemeinen Senkung eines ausgedehnten Binnengebietes, wesentlich durch die an einem System von Brüchen erfolgten Theilsenkungen von Gliedern eines alten hoch aufragenden Gebirgslandes bestimmt.[1] Denn Schantung, Liautung und das mittlere Korea bilden eine zusammengehörige Masse, welche ebenso in Fragmente aufgelöst ist, wie die westliche Region des armorikanischen Systems in die in der Bretagne, dem südwestlichen England und dem südlichen Irland aufragenden Bruchstücke. Es ist, als ob die grosse Lücke im koreanischen Bogen ihr analoges Gegenstück in der Trennung des Schollenstückes von Schantung von den beiden im Osten und Nordosten gegenüberliegenden Fragmenten hätte.

Durch diese von beiden Seiten eingreifenden Gebirgsmassen wird das Gelbe Meer gegliedert und erhalten seine Küsten eine mannigfache Gestalt. Es besteht aus drei breit mit einander verbundenen Theilen. Der erste bildet das Innere, die zwei anderen bilden das Äussere Gelbe Meer. Das Innere Becken erstreckt sich in einer Länge von 440 km dem bogenförmigen Abfall der mongolischen Staffel parallel und hat Flachküste im Nordosten und Südwesten, Gebirgsküste im Nordwesten, von Schan-hai-kwan bis Kin-tschou, und im Südosten. Eine durch die basaltische Brücke der Miautau-Inseln bezeichnete, 100 km breite Meeresstrasse verbindet es mit dem Nordbecken des Äusseren Gelben Meeres, welches ebenfalls 440 km in der Längsaxe misst und bis zu seinem 180 km breiten Ausgang nur bergige Küsten hat. Dann folgt das Haupt- oder Südbecken desselben Meeres mit der buchtenreichen Gebirgsküste am Südrand von Schantung, der inselreichen und stark gebuchteten Westküste von Korea und der ausgedehnten Flachküste von Kiangsu. Die Anzeichen der Ingression an der Koreanischen Küste wurden bereits erwähnt; an der Küste von Schantung machen sie sich durch die Überschwemmung der Flussmündungen in Gestalt von Riasbuchten geltend, besonders in derjenigen des Durchbruchsthales und Inlandbeckens von Kiautschou.[2] Ähnliche, noch tiefer eingreifende Sculpturbuchten besitzt Liautung. Dennoch fehlt es in Schantung, in Liautung und an der Flachküste bei Niu-tschwang nicht an Zeichen dafür, dass in letzter Zeit wieder eine negative Strandverschiebung stattgefunden hat, während an der Westküste von Korea eine Spur davon nicht vorhanden zu sein scheint.

---

[1] Ein Theil dieser Brüche ist auf Tafel VI in China II dargestellt.

[2] s. v. Richthofen, Schantung und seine Eingangspforte Kiautschou. Berlin 1898, S. 70.

4. Der Chinesische Küstenbogen.

Dies ist der bedeutendste und wichtigste Bogen an der asiatischen Ostküste. Setzt man seinen Anfang bei den Saddle-Inseln, sein Ende nördlich von Hai-phong an der Küste von Tongking an, so weicht eine bald Küstenvorsprünge berührende bald Inselgruppen durchziehende Verbindungslinie beider Punkte von einem Kreisbogen mit einem Radius von 1200 km nur wenig ab. Doch ist die Krümmung im nördlichen Theil ein wenig stärker, im südlichen etwas schwächer; dort ist der Radius 1150, hier 1240 km. Die Linie hat ziemlich genau die Länge von 2000 km; die Halbinsel Laitschou ist als ein äusserlich angehängtes Gebilde dabei nicht berücksichtigt. Die Länge ist fast genau dieselbe wie die des tungusischen Bogens: der Krümmungsradius ist bei letzterem etwas grösser, weist aber bezüglich einer geringen Differenz im nördlichen gegenüber dem südlichen Theil ein ganz analoges Verhältniss auf. Verschieden hingegen ist die Orientirung beider Linien zum Meridian. Während die nördliche Verlängerung des Sikhota mit ungefähr S 10° O einsetzt, weicht die Anfangsstrecke des chinesischen Bogens um 20° nach W vom Meridian ab: dagegen liegt sein Ende in der Richtung der Breitengrade, während es am tungusischen Bogen beinahe 30° nach S davon abweicht. Es ist also der chinesische Bogen gegen den tungusischen um 30° im Sinn des Uhrzeigers gedreht.

Trotz dieser Homologie der Bogen in allgemeinster Gestalt und Grösse, weisen sie doch in jeder anderen Beziehung grosse Contraste auf. Der glatten, fast buchtlosen, inselfreien, unwirthlichen, vom Verkehr gemiedenen, den Zugang nach dem Inland abschliessenden tungusischen Küste gegenüber, welche nur durch den Einbruch der Bai Peter's des Grossen eine wohlthätige Abwechselung erleidet, besitzt Süd-China, wenn man von den Fjordküsten höherer Breiten absieht, die zugleich buchten- und inselreichste Küste von grösserer Ausdehnung auf der Erde; zugleich ist sie in allen Theilen bis zum Rand des Meeres stark besiedelt, ein Schauplatz wimmelnden schwimmenden Kleinverkehrs, an vielen Punkten, welche leichten Einlass nach dem Inneren geben, ein Ziel des Grossverkehrs, und einige Punkte sind Sammelplätze des Weltverkehrs. Es ist die ausgedehnteste und entwickeltste aller Riasküsten. Die Wasserscheide liegt im Durchschnitt etwa 200 km von der Küstenlinie entfernt; ihr Abstand wächst zu 300 km und sinkt auf 100 km herab. Sie ist nicht an eine randliche Aufbiegung gebunden, von der das Land jenseits hinabsinkt, sondern liegt in einem System paralleler Gebirgszüge, von denen sie bald dem einen, bald, überspringend, dem anderen auf eine Strecke folgt.

Der Grundzug in dem Verlauf der Küste ist dessen Unabhängigkeit von der inneren Structur des Landes. Ich habe an anderer Stelle gezeigt[1], dass das südöstliche China von einem System paralleler Gebirgszüge eingenommen wird, deren Bau und Anordnung auf schwach faltiger Störung paläozoischer Schichten beruht. Die Streichrichtung ist die sinische, W 30° S–O 30° N. Die Küste ist bei Swatau und Amoy diesem Streichen parallel. Südwestwärts ist noch in der Anordnung des langen Inselzuges, dem die Ladronen angehören, diese Richtung zu erkennen; von dort nach Westen divergirt die Küste von ihr; die Gebirgsenden streichen in das Meer aus und erreichen das östliche Tongking. Ebenso werden die Gebirge nördlich von Amoy von der Küste in schiefem Winkel von allmählich gegen Norden wachsender Grösse abgeschnitten.

Die Bogenform der Küste ist also auch in diesem Fall in tektonischen Bewegungen innerhalb der Erdrinde begründet, welche eine Beziehung zu dem Gebirgsbau an der Erdoberfläche nicht besitzen. Wo die tektonische Absenkungslinie liegt, ist nicht genau anzugeben; doch ist sie jedenfalls ausserhalb der Schwärme von Küsteninseln zu suchen. Die höchst entwickelten Sculpturformen der Küste stammen aus einer Zeit tieferen Meeresstandes; denn die im gewachsenen Gestein erodirten Thalböden liegen tiefer als der jetzige Stand des Meeres; sie tragen Sedimente in nicht bekannter Mächtigkeit, und diese sind von dem vordringenden Meer bedeckt. In dieser Weise sind die tief eingreifenden Riasbuchten gebildet worden. Die positive Strandverschiebung dauert noch fort; denn wie an der koreanischen Westküste, liegen die Schlammbänke im Niveau der Fluth und werden bei Ebbe entblösst. Ein geringer Rückzug des Meeres würde genügen um an vielen Stellen Küstenebene den steilen Felsen anzugliedern. Dies ist in der That im nördlichen Theil des Bogens geschehen: in der Gegend von Ningpo hat die negative Strandverschiebung eingesetzt: die Fruchtbarkeit und reiche Bevölkerung dieses Gebietes rührt daher, dass grünes fruchtbares Land sich an die Kliffs der vormals binnenwärts gelegenen Küsten anlagert und die damaligen Inseln als Berge umschliesst. Weiter südlich würde man sich, mit Ausnahme der über eine örtliche Versenkung ausgebreiteten Alluvionen des Hsikiang, vergeblich danach umsehen. Ein allgemeineres Zurückweichen der Strandlinie würde die Küste ihrer Rias berauben und einen einförmigen aber sehr culturfähigen Theil der maritim gebildeten Abdachung zur 200 Meter-Linie in Front von binnenwärts ansteigenden Gebirgen blosslegen.

[1] v. Richthofen, China letters, Shanghai 1870 bis 72, Neudruck 1900, Nr. IV, Letter on the Provinces of Chekiang and Nganhwei, S. 2 bis 6 (41 bis 45 des Neudrucks).

Da jenseits des Meeres, in welches die östliche Fortsetzung der südchinesischen Gebirge hinabgesunken ist, wieder Land in Inselreihen auftaucht, liegt es nahe zu fragen, ob sie dort wieder zur Erscheinung kommen. Als ich im Jahr 1871 die Insel Kiuschiu durchzogen hatte und dann einen neuen Theil der mir schon von einer allgemeinen Durchquerung bekannt gewesenen südchinesischen Gebirge erforschte, konnte ich mit Sicherheit aussprechen, dass Formationen, Gebirgsbau und inneres Streichen zu beiden Seiten des chinesischen Ostmeeres identisch seien und die südchinesischen Gebirge im südlichen Kiuschiu und Schikoku, vermuthungsweise auch im südöstlichen Theil der Hauptinsel von Japan, ihre Fortsetzung finden.[1] Dieser Vermuthung haben sich später Edmund Naumann[2] und Toyokitsi Harada[3] angeschlossen, während v. Lóczy gerade in den südlichen Theilen von Japan die Fortsetzung des Kwenlun annimmt.[4] Ich will an gegenwärtiger Stelle diesen über die Festlandsküsten Ostasiens hinaus führenden Gegenstand nur andeuten und nicht weiter erörtern.

5. Der Annamitische Küstenbogen.

Das Deltaland des Songka erreicht zwar unterhalb Ninh-Binh sein Ende; aber Schwemmgebilde setzen noch bis Vinh ein breiteres Küstenvorland zusammen. Hier beginnt die Bogenlinie, welche die annamitische Bodenschwelle gegen das Meer begrenzt. Nach einem Verlauf von 1150 km erreicht sie ihr Ende am Cap St. Jacques, wo das vereinigte grosse Deltaland des Donnaï und Mekong beginnt. Bis in die südlichen Theile setzt auch, der Küste parallel und ungebrochen, die annamitische Bodenschwelle fort; sie erreicht Höhen von 1100 bis über 2000 m und geht in den Pässen auf 1100 bis 500 m herab. Der im Allgemeinen ruhigen Linie des genannten äusseren Küstenbogens steht jenseits des weit vorspringenden Deltas die unruhig verlaufende, mit vielen Inseln besetzte Innenküste am Golf von Siam entgegen. Eine von Vinh nach Bangkok gezogene Linie schneidet die annamitische Halbinsel ab, welche die Gestalt des südlich von Wönsan gelegenen Theils der koreanischen Halbinsel in etwas plumperen Umrissen wiederholt.

Hier beschäftigt uns nur der äussere Küstenbogen. Obgleich seine Krümmung continuirlich ist, zerfällt er doch in zwei morphologisch

[1] A. a. O. (1871) S. 4 (43 des Neudrucks).

[2] Edm. Naumann, über den Bau und die Entstehung der japanischen Inseln. Berlin 1885, S. 66.

[3] Toyokitsi Harada, Versuch einer geotektonischen Gliederung der japanischen Inseln. Tokio 1888.

[4] v. Lóczy, wissenschaftliche Ergebnisse der Reise des Grafen Széchenyi in Ostasien, Bd. 1, 1893, S. 357–358, 808, 817–818.

verschiedene Theile. Der erste, 750 km lang, reicht von Vinh bis Cap Varela. Seine Krümmung ist gering, die Linie im Gesammtverlauf einfach, wenn auch im Einzelnen mehrfach von kleinen Gliederungen besetzt. Sie folgt nur unvollkommen der orographischen Richtung des Kammes, ebenso, wie es scheint, der inneren Structur der Bodenschwelle. Die spärlichen Untersuchungen über letztere deuten auf das Vorhandensein einer durch erhebliches Auftreten von Graniten bezeichneten Axe, welche beiderseits von metamorphischen, für silurisch gehaltenen, stark zusammengefalteten Schiefern begleitet wird. Es kommen feste, grünlich gefärbte kieselige Schiefer, ferner Talkschiefer und grün glänzende, mit kleinen Staurolithkrystallen erfüllte Schiefer vor. Ausserdem finden sich versteinerungslose Sandsteine und Quarzite, denen vermuthungsweise devonisches Alter zugeschrieben wird, und Kohlenkalk, dessen Mächtigkeit bis 500 m beträgt. Auch dieser ist stark aufgerichtet und bildet schroffgestaltete Berge. Ob die in grosser Mächtigkeit darüber lagernden kohleführenden terrestrischen Ablagerungen bunter Sandsteine und Schieferthone, welche von Fuchs und Sarran für Permotrias gehalten wurden, nach Zeiller und Saladin aber als Rhät zu betrachten sind, auch noch an den Hauptstörungen theilnehmen, ist den Beschreibungen nicht mit Sicherheit zu entnehmen. Die Faltungslinien sind im Allgemeinen NNW–SSO gerichtet; aber J. M. Bel fand auch die Richtung NNO in der Structur und Richtung von Gebirgstheilen sehr ausgeprägt.[1] Die Flüsse kommen bis Vinh von NW und haben dort langgedehnten Lauf in Längsthälern. Südlich von Vinh herrschen Querthäler, in denen kurze Küstenflüsse in schnellem Lauf herabströmen: sie sind in die Schichtgebilde tief, zum Theil schroff eingeschnitten und trennen breite Querjöcher, von denen einige die Küste erreichen und als Vorgebirge ausspringen. Die Aussenlinie des Küstenbogens umzieht die Vorsprünge. Aber diese sind durch breite Räume getrennt, in welchen bis zu einem Abstand von 15 bis 20, auch bis 40 km vom Meer nur flaches Schwemmland ansteht. Es ist seewärts gewachsen, und die Meeresströmungen haben ihm eine glatte, zuweilen etwas nach innen gebogene, niemals ausspringende Grenzlinie zwischen je zwei Felsvorsprüngen gegeben. Es ist eine echte Ausgleichsküste, welche durch die Ausläufer des Gebirges zusammengehalten wird und ein festes Gerüst erhält. Küstendünen trennen Lagunen ab, in denen die Flüsse münden, und welche diese in Schwemmland zu verwandeln streben. Seewärts sind streckenweise neue dünenbesetzte Barren mit dahinter abgeschnürten Lagunen in Bildung begriffen. Offenbar ist dies eine ausgezeichnete Längsküste, in deren Sculpturhohlformen

[1] J. M. Bel, Mission au Laos. Bull. soc. géogr. Paris, 1898, p. 269, 277.

das Meer in einer vergangenen Phase überfluthend eindrang, während es jetzt im Rückzug begriffen ist und mit Hilfe der Strömungen einfache Linien an Stelle der früheren gebuchteten zurücklässt. Nur einzelne Buchten, vor allen die von Tourane, bieten noch Zugang für grosse Seeschiffe. Doch sind sie von geringem Nutzen als Verkehrsansätze; denn wie alle Längsküsten hat auch diese einen abschliessenden Charakter. Die Küste ist nicht ganz so insellos wie diejenige von Korea und dem Sikhota; aber sie ist äusserst inselarm; denn ausser der trachytischen Tigerinsel verzeichnen die Seekarten nur einige wenige sehr kleine, selten in Gruppen vereinigte, meist vereinzelte und weit von einander entfernte Inseln.

Morphologisch von diesem Bogen abweichend ist die 175 km lange Strecke von Cap Varela bis Cap Padaran. Dies ist eine transversal gerichtete ausgezeichnete Riasküste. Mehrere Riasbuchten erstrecken sich longitudinal in nordnordwestlicher Richtung 30 bis 50 km weit in das Land hinein; die Küste ist schroff und steil, die Bergzüge setzen in zahlreichen felsigen, bis 500 m hohen Inseln fort. Korallenbauten gewähren Schutz vor der Brandung, verderben aber die Buchten für die Schiffahrt. Von Cap Varela an tritt der Granit, der sich im Norden des Caps nach dem Innern zieht, an die Küste heran und nimmt grossen Antheil an ihrer Zusammensetzung. Am Cap Padaran aber stehen wieder die »Silurgebilde« an.

Wiederum anderen Charakter hat das letzte, 225 km lange Küstenstück westlich von Cap Padaran.

Die Linie ist unruhig, hat aber keine Riasformen, sondern gliedert sich in grösseren Zügen, und es sind nur zwei kleine Inseln vorgelagert. Ähnliche Gestalt bieten nicht selten die neutralen Küsten von Schollenländern. Die Beziehung des Verlaufes zum Bau des Festlandes ist nicht zu erkennen. Untersuchungen liegen nur im Westen vor. Petiton hat sie durch einen langen Zeitraum angestellt[1], aber wenig befriedigende Ergebnisse erzielt; denn Laterit nebst anderen Zersetzungsproducten und dichte Vegetation verhüllen das Gestein. Doch besteht das Massiv von Baria aus vier von SSO nach NNW gerichteten, 5 bis 15 km langen, 150 bis 480 m hohen Parallelketten; Granulit, der für spätestens untercarbonisch gehalten wird, bildet neben Diorit das herrschende unter den erkennbaren Gesteinen. Die gleiche Richtung haben die 12 km langen, bis 884 m aufragenden Taininh-Ketten, wo Diabase und augithaltige Mikrogranulite die wesentlich sichtbaren Felsarten sind. Auch andere Gebirge zeigen hauptsächlich Eruptivgesteine; so treten z. B. nordöstlich von Biênhoa grüne Granit-

[1] Petiton, géologie de L'Indochine, Paris 1895, mit Atlas.

[redacted]

Ergebnisse und Folgerungen.

Indem ich versuche, die gewonnenen Einzelergebnisse vergleichend zusammenzustellen und einige der daraus sich ergebenden weiteren Schlussfolgerungen anzufügen, schliesse ich die Erörterung im Wesentlichen den Schlussbetrachtungen der ersten Abhandlung aus der Reihe dieser »Studien« an und gehe von den gleichen Gesichtspunkten aus.

A. Morphologische Verhältnisse.

a) Der Reihe bogenförmiger, nach SO convexer Randzonen von Landstaffeln, welche das continentale Ostasien von der Tschuktschen-Halbinsel bis in das nordwestliche Tongking durchziehen und entlang der ganzen Linie durch Absinken des östlich angrenzenden Erdrindenstücks charakterisirt sind, folgt seewärts eine zweite Reihe homolog gestalteter Bogengebilde, welche die oceanische Grenze Ostasiens bilden. Die ostwärts benachbarten Theile des von ihr niedergebrochenen Erdrindenstückes liegen im Boden des Meeres. An der Stanowoi-Küste fallen beide Bogenreihen zusammen; denn das Meer reicht bis an die Absenkungsbrüche der binnenständigen Reihe hinan. Die die Festlandsgrenze bildenden randständigen Glieder der zweiten Reihe beginnen am Cap St. Alexander, in 54° 15′ N, und endigen am Cap St. Jacques, in 10° 40′ N. Die aus dem Meer aufragenden Inselbogen gehören in die noch jenseits derselben untermeerisch fortsetzende Gesammtanlage der ostasiatischen Absenkungen hinein, können aber an gegenwärtiger Stelle nur nebensächliche Erwähnung finden.

b) Nimmt man zum Anhalt der Betrachtung die auf den Landkarten dargestellte Küstenlinie, als eine den Abfall der einzelnen Staffeln umziehende Isohypse, so zeichnet sich in ihr auf das schärfste ebenso die allgemeine Gestalt, wie jede Einzelabweichung von ihr. Ausserdem lässt sie die Küstensculptur im Meeresniveau erkennen. Vier grosse Küstenbogen treten deutlich hervor. Sie wurden im Vorhergehenden bezeichnet als: der tungusische, der koreanische, der chinesische, der annamitische. Der dritte und vierte sind völlig geschlossen; der erste hat eine kleine, durch örtlichen Einbruch zu erklärende Lücke; der dritte ist nur in einem Fragment erhalten, wir wagten ihn hypothetisch durch Interpolation nach dem durch die binnenständigen und die Küstenbogen vorgezeichneten Schema zu ergänzen.

c) Die lineare Gestalt jedes einzelnen dieser Küstenbogen nähert sich ungleich mehr der Kreisform, als dies bei den Binnenlandstaffeln der Fall ist. Bei jeder von den letzteren liessen sich zwei gestreckte, bogenförmig mit einander verbundene Schenkel erkennen, die als Meridional- und Aequatorial-Schenkel gesondert betrachtet werden konnten.

porphyre auf. Daneben kommt Sandstein vor; er setzt die Kette von Nouï-caï-cong östlich von Taininh zusammen und wird von PETITON für Unterpermisch gehalten; doch ist zu bemerken, dass in Cochinchina, mit Ausnahme von Encriniten in vermuthlich carbonischem Kalkstein von Hatiën, westlich vom Delta, überhaupt noch keine Versteinerungen gefunden worden sein sollen. Jüngeren Alters scheinen tafelförmige Schichten thoniger Conglomerate mit Quarzgeröllen zu sein, welche sich ostwärts von Biënhoa in die Berge hinein ausbreiten. Erst westlich vom Delta treten neben den Granuliten auch ältere Schichtgebilde auf. Dahin gehören halbkrystallinische Schichten verschiedener Art nebst Quarziten; ferner Kalkstein und porphyrische Sandsteine, welche in Cambodja verbreitet sind und z. B. den Elefantenberg bei Kampot zusammensetzen. Selbst die gegenseitigen Altersverhältnisse dieser Gebilde sind unsicher, da die Art ihrer Lagerung unklar ist.

Es scheint hiernach, dass das annamitische Gebirge als geologisches Gebilde nicht mit der Küste nach Südwesten umbiegt, sondern das Land im Westen von Cap Padaran dessen noch immer von der Streichrichtung NNW–SSO beherrschte, an Eruptivgesteinen reiche Rückseite darstellt. Im Allgemeinen ist diese durch flächenhaften Charakter ausgezeichnet. In den Breiten von Vinh und Tourane wird westlich vom Kamm ein 400 bis 600 m hohes Sandstein-Tafelland beschrieben. Südlicher schliesst sich das nach seinen Bewohnern benannte Plateau des Bolovens an, in welchem alte Vulcane auftreten. Auf Tafelcharakter mit mehrfach vorhandenen überragenden Gipfeln deutet auch die Kartenzeichnung in dem Gebiet des Donnaï.

Es geht hieraus hervor, dass der annamitische Bogen zwar in seinem NW–SO-Schenkel der inneren Structur des von ihm umschlossenen Landes einigermaassen parallel gerichtet ist, in dem von Cap Varela bis Cap St. Jacques sich anschliessenden Stück aber deren Linien unter spitzem bis rechtem Winkel durchschneidet. Die Bogenform ist also auch in diesem Fall vom inneren Gefüge unabhängig.

Während dem Kartenbild vermuthungsweise die Schlussfolgerung entnommen werden konnte, dass einem vormaligen Eindringen des Meeres in die Hohlformen der Küstensculptur eine negative Strandverschiebung gefolgt ist, lässt sich dies im Deltaland des Mekong nachweisen. Denn Korallenbänke nordwestlich von Saigon geben Zeugniss von ehemals höherem Meeresstand, und mehrere Reihen alter Sanddünen (die »giang« der Bewohner) im Deltaland selbst bekunden den allmählichen Rückgang des Meeres, welches einst hier eine grosse Doppelbucht bildete. Die Korallen der Riasbuchten sollen ebenfalls seewärts vorrücken, wobei die älteren als Wälle für die Ablagerung der fluviatilen Sedimente dienen. So ist auch hier ebenes Land entstanden.

Ergebnisse und Folgerungen.

Indem ich versuche, die gewonnenen Einzelergebnisse vergleichend zusammenzustellen und einige der daraus sich ergebenden weiteren Schlussfolgerungen anzufügen, schliesse ich die Erörterung im Wesentlichen den Schlussbetrachtungen der ersten Abhandlung aus der Reihe dieser »Studien« an und gehe von den gleichen Gesichtspunkten aus.

A. Morphologische Verhältnisse.

a) Der Reihe bogenförmiger, nach SO convexer Randzonen von Landstaffeln, welche das continentale Ostasien von der Tschuktschen-Halbinsel bis in das nordwestliche Tongking durchziehen und entlang der ganzen Linie durch Absinken des östlich angrenzenden Erdrindenstücks charakterisirt sind, folgt seewärts eine zweite Reihe homolog gestalteter Bogengebilde, welche die oceanische Grenze Ostasiens bilden. Die ostwärts benachbarten Theile des von ihr niedergebrochenen Erdrindenstückes liegen im Boden des Meeres. An der Stanowoi-Küste fallen beide Bogenreihen zusammen; denn das Meer reicht bis an die Absenkungsbrüche der binnenständigen Reihe hinan. Die die Festlandsgrenze bildenden randständigen Glieder der zweiten Reihe beginnen am Cap St. Alexander, in 54° 15' N, und endigen am Cap St. Jacques, in 10° 40' N. Die aus dem Meer aufragenden Inselbogen gehören in die noch jenseits derselben untermeerisch fortsetzende Gesammtanlage der ostasiatischen Absenkungen hinein, können aber an gegenwärtiger Stelle nur nebensächliche Erwähnung finden.

b) Nimmt man zum Anhalt der Betrachtung die auf den Landkarten dargestellte Küstenlinie, als eine den Abfall der einzelnen Staffeln umziehende Isohypse, so zeichnet sich in ihr auf das schärfste ebenso die allgemeine Gestalt, wie jede Einzelabweichung von ihr. Ausserdem lässt sie die Küstensculptur im Meeresniveau erkennen. Vier grosse Küstenbogen treten deutlich hervor. Sie wurden im Vorhergehenden bezeichnet als: der tungusische, der koreanische, der chinesische, der annamitische. Der dritte und vierte sind völlig geschlossen; der erste hat eine kleine, durch örtlichen Einbruch zu erklärende Lücke; der dritte ist nur in einem Fragment erhalten, wir wagten ihn hypothetisch durch Interpolation nach dem durch die binnenständigen und die Küstenbogen vorgezeichneten Schema zu ergänzen.

c) Die lineare Gestalt jedes einzelnen dieser Küstenbogen nähert sich ungleich mehr der Kreisform, als dies bei den Binnenlandstaffeln der Fall ist. Bei jeder von den letzteren liessen sich zwei gestreckte, bogenförmig mit einander verbundene Schenkel erkennen, die als Meridional- und Aequatorial-Schenkel gesondert betrachtet werden konnten.

Vom Aldan-Gebirge bis Yünnan waltet ein annähernder Parallelismus dieser beiden Elemente insofern, als die meridionalen Strecken der mittleren Richtung NNO folgen, die äquatorialen von der sinischen Richtung, WSW–ONO, beherrscht werden. Bei den Küstenbogen können der Analogie wegen die gleichen Bezeichnungen beibehalten werden, aber mit der Einschränkung, dass geradlinige Küstenstrecken von mehr als 200 km Länge selten sind, indem die seewärts convexe Krümmung sich in allen Theilen geltend macht; ferner auch mit der Einschränkung, dass jeder einzelne Küstenbogen eine viel grössere Selbständigkeit bezüglich der Lage zum Meridian, d. h. der Himmelsrichtung seiner Anfangs- und Endstrecke, hat. In Form und in Lage zum Continent sind die Bogen nicht gleich. Man kann sie nach beiden Gesichtspunkten in zwei Gruppen theilen; denn homolog gestaltet sind der tungusische und der chinesische Bogen einerseits (s. S. 795), der koreanische und annamitische Bogen andererseits (s. S. 797). Die beiden ersteren stellen, wenn man die Gesammtgestalt von Ostasien ins Auge fasst, zusammen mit dem grossen Doppel-Stanowoi-Bogen, die grundlegenden Umrisslinien des Continents dar, während die beiden andern, zusammen mit Kamtschatka, aus dem Rumpf ausspringende Halbinseln umgürten. Dieses Verhältniss ist noch räthselhaft und soll hier ausser Acht gelassen werden, wie auch Kamtschatka und der südöstliche Vorbau des Nord-Stanowoi wegen ungenügender Kenntniss ihres Baues nicht in die Betrachtung gezogen werden.

d) Das Gelbe Meer ist die seichte Überspülung einer innerhalb der beiden nördlichen Küstenbogen gelegenen Scholle, welche etwas stärker herabgesenkt ist als die anderen Theile der früher[1] als maritim bezeichneten Stufe Ostasiens.

e) Die allgemeine Gestalt der nördlich vom Tsin-ling-schan gelegenen binnenländischen Landstaffeln, welche durch das allmähliche Ansteigen der umschlossenen Landfläche nach einem darüber erhobenen Rand und den kürzeren, wahrscheinlich auf Staffelabsenkungen beruhenden Abfall nach aussen bedingt wird, wiederholt sich in der tungusischen und koreanischen Randstaffel. Die randliche Aufbiegung fehlt dem chinesischen Bogen, dagegen ist sie im meridionalen Theil des annamitischen vorhanden.

B. Beziehungen der Bogenlinien zum continentalen Bau.

a) Bezüglich grosser Grundzüge im continentalen Bau sei hier auf die Bemerkungen in der ersten Abhandlung verwiesen.[2] Von Interesse und Bedeutung würde die Kenntniss der Lage der verlängerten Zone

[1] Siehe oben S. 782 und Geomorph. Stud. I S. 917 bis 918.

[2] Geomorphologische Studien I, S. 918 bis 919.

des Tsinling-Gebirges sein, da sie eine wichtige Scheide im Gebirgsbau des Nordens und des Südens von ganz Ostasien ist. Der grosse Gebirgsstamm bricht in ungefähr 113⅓° O ab, erscheint wahrscheinlich wieder im Hwai-Gebirge, ist aber von einer noch nicht erkennbaren Grenze an abermals herabgesenkt. Schwemmland und Meer überdecken die Fortsetzung. Es ist aber wahrscheinlich, dass ein so gewaltiges Gebilde im Gefüge der oberen Erdrinde nicht ein unvermitteltes Ende erreicht, sondern noch weithin fortzieht, und dass seine Rolle als Theiler des Continents auch dort fortbesteht, wo es nicht sichtbar ist. Prüfen wir nach dieser Hinsicht die Landgebiete, so gehören die Mandschurei und Korea nach ihrem Bau dem Norden an, das vom chinesischen Bogen umgrenzte Land dem Süden, und letzteres hat seine Fortsetzung in Süd-Kiuschiu und dem grössten Theil von Schikoku.[1] In Anbetracht dieses Verhaltens ist es wahrscheinlich, dass der Tsinling in dem Theil von Japan fortsetzt, welcher nördlich von der eben genannten, durch die »Chichibu-Formation« charakterisirten Zone liegt, und dass er auf dem Weg dorthin zunächst in die WSW–ONO-Richtung umbiegt. Der Koreanische Bogen in seiner hypothetischen südlichen Fortsetzung würde ihn dann entweder ebenso durchschneiden, wie es der Honan-Bogen weiter westlich nachweislich thut, oder er würde als eines jener an der Nordseite des Tsin-ling-schan sichelförmig abschwenkenden Bruchgebilde aufzufassen sein, von denen früher (I, S. 890, 922) die Rede war.[2]

b) Im mandschurisch-tungusischen Vorland, zu dem auch das nördliche Korea gehört, macht sich eine Umbiegung im Gefüge des archaischen Grundgebirges kenntlich, indem die noch bei Schan-hai-kwan und in Liautung herrschende sinische Richtung (im Mittel W30°S–O30°N) eine Schwenkung nach NNO ausführt. Im östlichen Nord-Korea scheint die Richtung nahezu NO zu sein. Im Kleinen Khingan und im Sikhota-alin ist die NNO-Richtung im Gefüge, einschliesslich späterer Bruchbildungen, nachgewiesen. Im Inneren des Umbiegungsgebietes treten, nach den Beobachtungen von Chólnoky, Unregelmässigkeiten im Bau durch partiell westöstliches Streichen und vulcanerfüllte Einsenkungen ein.

c) Die Gesammtanordnung jeder einzelnen Bogenküste ist vom inneren Bau unabhängig, wie sich dies auch bei den binnenständigen Landstaffeln herausgestellt hatte. Aber das Verhältniss ist ein besonderes bei jedem der Bogen.

---

[1] Siehe oben S. 797.

[2] Über den Honan-Bogen s. Geomorphol. Stud. I, S. 891 ff., über die bogenförmige Abschwenkung horstartig gebrochener Züge ebendaselbst. Eine graphische Darstellung der östlicheren von ihnen habe ich auf der tektonischen Karte des nordöstlichen China (China II, 1882, Tafel VI) gegeben.

1. Der tungusische Bogen schmiegt sich unter allen dem inneren Bau am engsten an; aber er folgt am Sikhota nicht dessen gestreckten Linien, sondern umzieht sie in leichter Krümmung, so dass er sie nördlich und südlich von der Strecke, wo der Parallelismus der Küste mit der Gebirgsstructur am vollkommensten ist, in schiefem Winkel durchschneidet. Dies scheint auch zum Theil für die nordkoreanische Strecke zu gelten. Bei diesem Bogen wiederholt sich auch die Eigenthümlichkeit der ostmongolischen und der Lena-Landstaffel, dass das im äquatorialen Schenkel der Randschwelle waltende Gefüge über den Ansatz des nächsten Bogens hinaus westwärts weit fortsetzt und dort noch reich gegliedertes Gebirgsland von sinischer Parallelstructur zusammensetzt.
2. Der koreanische Bogen schneidet, soviel sich der dürftigen Kenntniss des Landes entnehmen lässt, das von SW nach NO gerichtete innere Gefüge des Halbinsellandes ungefähr rechtwinklig ab. Die richtende Kraft, welche der rein tektonischen Absenkung zu Grunde liegt, hat also in diesem Fall keinerlei Beziehung zu dem Gefüge des Gebirgsbaues an der Erdoberfläche. Die von Gottsche gemachte Wahrnehmung von NNW—SSO gerichteten Störungslinien vermag, da die Küstenlinie gekrümmt ist, eben so wenig Aufschluss zu geben, als das von mir an anderer Stelle herangezogene Streichen des Urgneisses in Schantung.[1]
3. Bei dem chinesischen Bogen tritt die Unabhängigkeit vom inneren Gebirgsbau am meisten hervor; denn obgleich er, mit Ausnahme einer kürzeren Strecke, wo die Richtung der Inselzüge und der Durchschnittsverlauf der Küste auf vollkommenen Parallelismus mit den Structurlinien hinweisen, allenthalben das grosse Gebirgsland des südöstlichen China in mehr oder weniger schiefem Winkel zum inneren Streichen abschneidet, besitzt er doch unter allen die vollendetste Kreisbogenform.
4. Der annamitische Bogen zeigt wieder andere Verhältnisse. Ein Gebirge, dessen freilich nur wenig bekannter Bau auf hohes Alter der Entstehung schliessen lässt, zieht, in auffälliger Divergenz mit der für das westliche Hinterindien bis weit in den Continent hinein charakteristischen, in grosser meridionaler Erstreckung annähernd gleichbleibenden Streichrichtung NzW–SzO, aus inneren Theilen der Hinterindischen Halbinsel nach SO. Seine granitreichen Kernzüge erreichen das Meer zwischen den Caps Varela und Padaran. Die Küste umzieht in leichtgeschwungenem Bogen die den Kernzug an der Nordostseite begleitenden krystallinischen

[1] China II, S. 230 und 132.

Schiefer und metamorphischen Gebilde; der Bogen krümmt sich dann so, dass er die Gebirgsenden quer abschneidet und in seiner letzten westsüdwestlichen Strecke Gebilde begrenzt, welche auf der Rückseite des Hauptzuges zu liegen scheinen. So treten auch hier die verschiedensten Winkel zwischen innerer Structur und äusserer Küstenlinie auf.

d) Die Beziehungen der Randstaffelbogen zu den Binnenstaffelbogen lassen sich von mehrfachen Gesichtspunkten betrachten.

1. Was die geographische Lage betrifft, so wurde bereits (S. 785) auf die Parallelstellung des tungusischen Bogens zum ostmongolischen hingewiesen. An Stelle der kulissenartigen Verschiebung, in welcher der meridionale Schenkel des letzteren ungefähr im 47. Breitengrad nach Westen zurückzuweichen scheint (I, S. 905), tritt bei dem tungusischen die flache Kreisbiegung. — Der Koreanische und der Tai-hang-schan-Bogen liegen in gleichen Breiten und sind auch in Ausdehnung einander ähnlich, divergiren aber etwas nach Süden. — Der chinesische Bogen umfasst die am Hukwang- und Yünnan-Bruch abgesunkene Doppelstaffel, und wie deren Südrand abnorm weit nach Westen zieht[1], so ist es auch der Fall mit dem chinesischen Bogen. Die Art, wie sie mit einander und mit der nordwestlichen Fortsetzung des annamitischen Gebirges zusammenkommen, ist nicht bekannt.[2] Das letztere steht dem ganzen nordwärts davon gelegenen Land von Ostasien fremdartig gegenüber; der annamitische Bogen, welcher daher eine Sonderstellung für sich allein einnimmt, theilt dennoch mit den anderen Küstenbogen die Gestalt.
2. Die Frage nach der Art, wie die maritimen Landstaffeln als Ganzes gegen die continentalen herabgesunken sind, welche in der ersten Abhandlung (S. 920) aufgeworfen aber nicht erörtert wurde, lässt sich für die nördlichen Gebiete dahin beantworten, dass lediglich der der höheren Staffel benachbarte Theil der niederen die Absenkung erfahren hat; denn die Höhe der oceanischen Staffelränder ist dadurch nicht beeinflusst worden. Die Meereshöhen, in denen das Grundgebirge im Sikhota und im Koreanischen Küstengebirge ansteigt, sind von denen des Khingan und der Gebirge von Schansi

[1] Ich vertrete hier die von mir argumentirte Anschauung, verfehle aber nicht zu bemerken, dass Hr. Leclère seine abweichende Ansicht durch Beobachtungen von Interesse zu stützen gesucht hat (s. Geomorpholog. Studien I, S. 897 und Leclère in C. R. Ac. d. Sc., 3. Dec. 1900).

[2] Beachtenswerth ist die von Billet (Région de Cao-Bang, haut Tonkin, Ann. de géogr. VI, 1897, p. 431 bis 449, mit Karte) angegebene nordwestliche Streichrichtung im nordwestlichen Tongking.

nicht wesentlich verschieden. Die scheinbar bedeutendste Absenkung liegt dort, wo das Gelbe Meer sich ausbreitet; doch ist nicht bekannt, in welcher Mächtigkeit westlichere Theile der niedergebrochenen Scholle von späteren Schwemmgebilden überdeckt worden sind. Was das südöstliche China betrifft, so ist es zwar kaum zweifelhaft, dass ebenfalls die stärkste Absenkung am Fuss der Kwei-Staffel liegt; aber es scheint, dass der gesammte Erdrindentheil tiefer steht als das westliche Land. Diese Verhältnisse sollen an anderer Stelle ausführlich erörtert werden.

C. Art und Alter der tektonischen Bewegungen.

a) Ebensowenig wie die Bogen der inneren Reihe, entsprechen diejenigen der äusseren morphologisch und tektonisch den mit Faltung und Überschiebung gegen die convexe Seite hin verbundenen Gebirgsbogen, wenn sie ihnen auch in linearen Umrissformen noch viel mehr gleichen als jene ersteren. Bei dem tungusischen Bogen ist es nicht ausgeschlossen, dass sehr alte, vielleicht nicht jünger als archaische Faltungen mit seiner Anlage in Zusammenhang stehen; aber einerseits schneiden Theile von ihm zu scharf durch die Faltungslinien hindurch um beide in vollkommen ursächlichen Zusammenhang zu bringen; andererseits ist er nur ein Glied in einer Reihe äusserlich homologer Gebilde, deren Gestaltung auf eine gleichartige Wirkung von Kräften zurückgeführt werden muss. Da nun bei den anderen drei Bogen ein Zusammenfallen mit dem inneren Bau sich nicht erweisen lässt, so dürfen wir der Thatsache, dass es bei dem tungusischen Bogen zum Theil vorhanden ist, erst in zweiter Linie Bedeutung beimessen.

b) Für die inneren Bogen suchte ich es wahrscheinlich zu machen, dass im Norden der Linie des Tsinling-Gebirges uralt begründete, gegen Süden gerichtete, auf Zerrung beruhende Bewegungen stattgefunden haben, welche Bruchbildungen im Sinn der sinischen Streichrichtung und tektonische, mit Zerreissung und dem Ausbruch granitischer, porphyrischer und jungvulcanischer Gesteine verbundene Verticalverschiebungen veranlassten, und dass dadurch Rostgebirge, wie in Nord-Tschili und Daurien, entstanden; dass in einer späteren Zeit, wahrscheinlich nicht früher als die Triasperiode, entlang der ganzen Linie, vom nordöstlichen Sibirien bis zum südöstlichen Yünnan, meridionale Brüche eintraten, welche ebenfalls auf Zerrung, aber diesmal ostwärts, nach dem Pacifischen Ocean hin, beruhten; dass endlich durch diese doppelte Zerrung und das dadurch bedingte Absinken nach zwei unter einem stumpfen Winkel sich begegnenden

Linien in jedem einzelnen Fall, das bogenförmige, in Staffeln sich vollziehende Nachsinken der innerhalb des stumpfen Winkels gelegenen Theile in der Umrandung der stehengebliebenen Scholle eingetreten sei. Der Sitz der zerrenden Kräfte und der Spaltenbildung wurde dabei in grösseren Tiefen der Erdkruste angenommen.

Noch unabhängiger vom Gebirgsbau der Erdoberfläche sind, mit Ausnahme des tungusischen, die randlich gestellten Bogen, von denen jetzt die Rede ist, und ungleich mehr der Kreisform genähert sind die aus den tektonischen Bewegungen hervorgegangenen Bogengebilde. Diese Bewegungen und die in Brüchen vollzogene Lösung der Cohäsion innerhalb der Erdkruste, durch welche die Verticalverschiebungen ermöglicht wurden, erscheinen, wenn man ihre Bedeutung für den Continent erfasst, als primär gegenüber denen, welche die innercontinentale Linie von Brüchen veranlassten. Wenn demgemäss ihr Sitz in noch grösseren Erdtiefen lag, so konnten aus dem Zusammenwirken entlang zweier Componenten in demselben Sinn, wie die vorher angenommenen, noch mehr geschlossene und abgerundete Bogenlinien an der Erdoberfläche hervorgehen.

c) Es senkt sich also die Festlandsmasse des östlichen Asien in grossen Staffeln herab. Zwei von diesen werden durch weitgedehnte, gegliederte, auf Bruchbildung beruhende Bogenlinien deutlich gezeichnet. Die gemeinsame Ursache der Erscheinung ist in der Combinaton von zwei Systemen zerrender Kräfte zu suchen, von denen eines ostwärts, das andere südwärts gerichtet ist.

Suchen wir nach dem Motiv für die Erregung der ostwärts gerichteten Zerrung, so dürfte es in der in langen Perioden fortschreitenden, vermuthlich auf isostatischen Tendenzen beruhenden Vertiefung des Pacifischen Oceanbeckens am Rand des Continentalmassivs genügend gegeben sein. Zwischen dem Festland, welches der Zerrung in der Form gross angelegter Staffelsenkung und reichlicher Öffnung von Ausflusskanälen für Tiefengesteine nachgegeben hat, und jenen Oceantiefen liegt ein breiter Raum. In ihm ist gegen den Rand der Tiefe hin diejenige Zone zu suchen, wo, durch Auswärtsdrängen des Continentalmassivs und dessen Überwallen über den dadurch passiv weiter gegesenkten Oceanboden, der wachsende Massendefect des Festlandes durch wachsende Massenanhäufung im äussersten Randgebiet, oder die räumliche Erweiterung dort durch räumliches Zusammendrängen hier, compensirt wird, und wo mit grossen Überschiebungen verbundene faltige Stauung erwartet werden darf. Die ostasiatischen Inselkränze erscheinen als die Krönung der durch solche überwallende Stauungen emporgewölbten äussersten Randgebiete der Continentalmassivs. Aber selbst sie tragen den Charakter der Innenseiten von Faltungsgebirgen;

die gefalteten Aussenzonen werden erst an den Abfällen gegen die oceanischen Tiefen hin zu suchen sein. Die Existenz anderer, noch ferner liegender, nur in kleinen Inselspitzen aufragender, sonst noch unter der Meeresfläche verborgener Bogen, wie sie auf bathymetrischen Karten hervortreten, lässt darauf schliessen, dass die gleiche Tendenz in diesem Theil der Erdrinde seit frühesten Zeiten wirksam gewesen ist.

Für die Erklärung der äquatorwärts gerichteten Zerrung und Bewegung grosser Erdrindentheile in Asien, vom Kwenlun-Tsinling an, liegt das gleiche Motiv nicht vor; es darf vielleicht, wenn auch mit Zagen, auf Änderungen in der Geschwindigkeit der Erdrotation und dadurch bewirkte Massenumsetzungen hingewiesen werden.

d) Wenn die Verhältnisse an den innercontinentalen Landstaffeln gewisse Schlüsse über frühestes Eintreten derjenigen tektonischen Bewegungen gestatteten, welche die jetzigen Formen bestimmt haben, so lässt sich das Gleiche für die Randstaffeln noch nicht durchführen, und es erscheint richtiger, jetzt jede Schlussfolgerung nach dieser Richtung zu vermeiden, bis sich eine grössere Summe von Beobachtungen, als jetzt in allgemein zugänglicher Litteratur vorliegt, zur vergleichenden Betrachtung darbietet.[1]

[1] Unerwartet schnell hat sich der in dem Schlusssatz implicirte Wunsch erfüllt; nicht nur die Erschliessung sonst nicht allgemein zugänglicher Quellen, sondern auch ihre geistvolle Verarbeitung durch Meisterhand bietet sich dar. Denn nach Drucklegung dieser Abhandlung und während der Correctur der Druckbogen wird mir die freudige Überraschung zu Theil, die lange erwartete erste Hälfte des dritten Bandes des »Antlitz der Erde« von Eduard Suess von dem Verfasser zu erhalten. Es kommen darin einige der hier behandelten Probleme, insbesondere der Bau des Sikhota-alin und des annamitischen Gebirges, zur Erörterung, als kleinere Theile einer in grossen Zügen das Gefüge des asiatischen Continentes behandelnden Darstellung. Ich habe mit Widerstreben darauf verzichten müssen, hier noch darauf Bezug zu nehmen und aus dem Born der durch das Studium der umfangreichen russischen Litteratur gewonnenen Thatsachen und den daraus gezogenen Schlussfolgerungen Ergänzungen zu meinen eigenen Argumenten zu entnehmen. Doch kann ich mit Befriedigung feststellen, dass in den wenigen Punkten, in denen das Gebiet meiner Ausführungen sich mit denen in dem genannten Bande berührt, eine Meinungsdifferenz betreffs der Auffassung des Thatsachenbestandes nicht besteht, und dass hinsichtlich der theoretischen Erklärung, insbesondere der disjunctiven Vorgänge bei den ostasiatischen Absenkungen, eine solche in den wesentlichen Punkten ebenfalls nicht vorhanden ist.

Ausgegeben am 25. Juli.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XXXVII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

18. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Hr. HARNACK las »Vorstudie zu einer Geschichte der Verbreitung des Christenthums in den ersten drei Jahrhunderten«.

Der Verfasser giebt eine Übersicht über die Untersuchungen, die angestellt werden müssen, um die Fragen der geographischen Verbreitung und der Anzahl der Christen, sowie der intensiven Propaganda zu beantworten. Im Anhang sind drei Tabellen mitgetheilt: Städte und Dörfer, in denen christliche Gemeinden a) bis zum Jahre 96, b) bis zum Jahre 180, c) bis zum Jahre 325 nachweisbar sind. Die dritte Tabelle ist nach den Provinzen geordnet.

Vorstudie zu einer Geschichte der Verbreitung des Christenthums in den ersten drei Jahrhunderten.

Von Adolf Harnack.

Ungefähr gleichzeitig, aber unabhängig von einander, haben im 18. Jahrhundert Voltaire, Lessing und Gibbon die Gründe für die erstaunlich schnelle Verbreitung des Christenthums in den ersten drei Jahrhunderten aufzuspüren versucht.[1] Nicht zufällig sind die drei grossen Führer der Aufklärung in dieser Aufgabe zusammengetroffen. Die schnelle Verbreitung des Christenthums über die ganze Welt galt seit den Tagen des Eusebius und Augustin, ja seit noch früheren Zeiten, bis zum Beginn des 18. Jahrhunderts als ein Wunder, mochte sie sich durch Wunder oder ohne solche vollzogen haben. Das Wunder und die Wunder fielen im 18. Jahrhundert dahin; nun erst trat das wirkliche Problem hervor: wie ist die Ausbreitung zu erklären? Dieses Problem ist seitdem auf der Tagesordnung der Kirchenhistorie geblieben. Mit besonderer Umständlichkeit hat es u. A. der Cardinal Hergenröther in seiner »Kirchengeschichte« behandelt.[2]

Bereits Voltaire, Lessing und Gibbon haben Zutreffendes zur Lösung des Problems beigebracht, aber merkwürdiger Weise die thatsächliche Grundlage der ganzen Frage wenig geprüft. (Am meisten hat noch Gibbon in dieser Hinsicht gethan, aber auch er hat sich mit sehr kurzen und aphoristischen Untersuchungen begnügt.)

Diese Zurückhaltung ist wohl verständlich; denn es ist bequemer, über eine Sache zu sprechen, als sie selbst genau zu erforschen, zumal wenn, wie in diesem Falle, das Material zersplittert ist und keine völlig

[1] Voltaire, Hist. de l'établissement du Christianisme c. 13 (Œuvres, éd. Beuchot, Vol. 50 p. 468 ff.), Lessing, Von der Art und Weise der Fortpflanzung und Ausbreitung der christlichen Religion (Werke, Hempel'sche Ausgabe, Bd. 14 S. 221 ff.), Gibbon, Fall und Untergang des römischen Weltreichs c. 15 (deutsche Ausgabe von Sporschil, 2. Bd. 4. Aufl. S. 160 ff.). Vergl. dazu J. Bernays, Ges. Abhandl. (herausgeg. von Usener) 2. Bd. S. 224 ff.

[2] Er zählt (a. a. O. I S. 109) nicht weniger als zwanzig Gründe auf, durch welche die Ausbreitung des Christenthums befördert worden sei, um dann zu zeigen, dass jeder dieser Gründe zweideutig gewesen sei, sofern er auf bestimmte Menschen nicht zu Gunsten der christlichen Religion gewirkt habe, sondern vielmehr zu Ungunsten derselben.

befriedigenden Aufschlüsse verspricht. Indessen, so lange das, was über die thatsächliche Verbreitung der christlichen Religion festgestellt werden kann, nicht festgestellt ist, entbehren die Speculationen über die »erstaunlich schnelle Verbreitung« jeder haltbaren Grundlage. Die erstaunlich schnelle Verbreitung ist zunächst nichts Anderes als ein Dogma[1], sehr früh entstanden und durch zahllose Legenden von uralten Bisthumsgründungen und von ungeheuren Märtyrerschaaren befestigt. Gründliche Untersuchungen über die wirklichen Verhältnisse fehlen noch immer, und was die Zahl der Christen betrifft, so hat man sich bisher mit dem blossen Rathen begnügt.[2] Die Lücke, die hier besteht, gedenke ich auszufüllen. Ich werde mich aber für heute auf eine Vorstudie beschränken, in der ich die Gesichtspunkte und Methoden darlege, denen man bei der historisch-statistischen Untersuchung zu folgen hat. Wird diese Untersuchung richtig geführt, so kann 1. vielleicht die grosse Frage gelöst werden, wie zahlreich die Christen in jenem Jahre waren, als Konstantin sich dazu entschloss, ihre Religion zu toleriren und zu privilegiren[3], und es ist 2. zu er-

[1] Bemerkt sei hier, dass wir über einen Maassstab zur Bestimmung, ob die Verbreitung eine ungewöhnliche oder nicht gewesen sei, im Grunde gar nicht verfügen; denn einen solchen besässen wir nur dann, wenn wir die Verbreitungsgeschichte und den Erfolg anderer ausländischer Religionen im Reiche kännten. Allein in Bezug auf sie sind wir meines Wissens in einer noch viel ungünstigeren Lage als in Bezug auf das Christenthum (und das Judenthum); denn das Christenthum (auch das Judenthum) bildete eine nach aussen geschlossene, wenn auch in sich vielfach zerklüftete religiöse Gemeinschaft, und sein Umfang lässt sich daher einigermaassen überschauen. Die Anhänger aber z. B. des Isis- oder des Mithrasdienstes können in diesem Sinne nicht als geschlossene Gemeinschaften gelten; denn diese Religionen verlangten von ihren Jüngern nicht die Exclusivität, welche jene forderten. Also sind sie incommensurabel. Es mag richtig sein, dass die Isis- und Mithrasverehrer im 2. und auch noch im 3. Jahrhundert zahlreicher waren als die Christen — Hr. SCHÜRER hat das beiläufig ausgesprochen; aus Hrn. CUMONT's schöner Karte über die Verbreitung des Mithrasdienstes lässt sich viel lernen, z. B. die Ablehnung dieses Cults seitens der griechischen Welt, nicht aber die ziffermässige Stärke dieser Religion —; allein das will wenig besagen. Wer Christ wurde, brach mit seiner Vergangenheit; wer dem Isis- oder Mithrasdienst huldigte, konnte bleiben, was er gewesen war. Für die Propaganda bedeutete also jeder einzelne Christ sehr viel mehr als der einzelne Isis- oder Mithrasverehrer.

[2] CHASTEL hat behauptet, am Anfang des 4. Jahrhunderts sei etwa der 10. Theil des Ostens und der 15. des Westens christlich gewesen. GIBBON meint, die Zahl der Christen zur Zeit des Decius auf etwa ein Zwanzigstel der Bevölkerung des Reichs schätzen zu dürfen. LA BASTIE und BURCKHARDT nehmen zur Zeit Constantin's ein Zwölftel an, MATTER ein Fünftel, STÄUDLIN die Hälfte. Andere lehnen mit MILMAN jede numerische Schätzung ab und halten die Frage auch für relativ gleichgültig, da bei grossen Veränderungen nie die ziffermässige Majorität, sondern die Kraft der Minorität entscheide (vergl. MASON, The persecution of Diocletian, 1876, p. 36 f.).

[3] Konstantin's Religionspolitik tritt unter eine verschiedene Beleuchtung, je nach der numerischen Stärke der Christenheit seiner Zeit. Auch ist es nicht gleichgültig festzustellen, in welchem Umfange sich eine Religion ohne Hülfe des Staats, ja wider seinen Willen zu entwickeln vermocht hat.

warten, dass sich Aufschlüsse über die Ursachen der Verbreitung des Christenthums hier wie von selbst ergeben werden. Unstreitig haben religiöse, ethische, philosophische, volkswirthschaftliche, vielleicht auch politische Motive hier gewirkt; aber welche Stärke den einzelnen zukam, ist noch dunkel. Der Gang der Untersuchung wird etwa folgender sein müssen:

1. Es ist die Verbreitung des Judenthums in dem 1. und 2. Jahrhundert festzustellen unter Berücksichtigung seiner socialen und politischen Stellung; denn die Synagogen in der Diaspora sind nicht nur die »fontes persecutionum« für die Christenheit gewesen, sondern zugleich auch die wichtigsten Voraussetzungen für die Entstehung und das Wachsthum der christlichen Gemeinden. Das Netzwerk der Synagogen im Reiche stellt die Linien der christlichen Propaganda im Voraus dar. Die christliche Mission, im Namen des Gottes Abraham's und Moses' unternommen, fand ein bereits bestelltes Feld. Eben deshalb ist es aber auch von hoher Wichtigkeit, ein Bild von der numerischen Verbreitung des Judenthums in den verschiedenen Provinzen des Reichs zu gewinnen. Wenn es Provinzen im Orient gegeben hat, in denen die alttestamentliche Religion vielleicht ein Viertel der Einwohner umfasste, wenn es sich herausstellen sollte, dass diese Religion im 1. Jahrhundert bis zu zehn Procent der Bevölkerung der maassgebenden Provinzen des römischen Reichs für sich gewonnen hatte, so ist die Verbreitung des Christenthums viel verständlicher als dann, wenn die Juden einen verschwindenden Bruchtheil in diesem Reiche darstellten.[1]

2. Es sind die Stadien der Missionsgeschichte sowie die Personen und Mittel der Verbreitung des Christenthums festzustellen. Hierbei ist sowohl auf die Nationalität der Bevölkerung in den verschiedenen Provinzen als auch auf die sociale Lage derselben zu achten.[2] Ferner ist

[1] Auch auf die Verbreitung jener halbjüdischen Religion im westlichen Asien ist zu achten, für die Hr. Schürer jüngst in diesen Berichten (1897 S. 200 ff.) die Zeugnisse zusammengestellt hat: die Verehrung des θεὸς ὕψιστος.

[2] Dass der Übertritt zum Judenthum manche sociale Vortheile bot, ist bei der Privilegirung, welche diese Religion im Reiche genoss, leicht ersichtlich. Haben doch in Zeiten der Christenverfolgung die Juden Christen nicht erfolglos zu sich herüberzulocken gesucht (s. Euseb., h. e. VI, 12 und Mart. Pionii 13). Welche wirthschaftlichen Vortheile aber die Zugehörigkeit zu den christlichen Gemeinden gewährte, darüber ist noch wenig Verständiges geschrieben. An das grosse kirchliche Armenpflegesystem muss sofort Jedermann denken; aber wie dasselbe gewirkt hat und welche wirthschaftlichen Motive sonst noch maassgebend gewesen sind — man erinnere sich z. B. an das, was die Didache über das Recht auf Arbeit innerhalb der Gemeinden sagt —, das ist noch unbekannt. Erst nachdem die factische Verbreitung in den verschiedenen socialen Schichten festgestellt ist, kann man versuchen, diesen Fragen näherzutreten. Man wird dann auch an die verschiedenen Bedingungen in Stadt und Land, an die Märkte und die Heiligthümer, welche oft genug die Bedeutung von Mittelpunkten des Handels hatten, zu denken haben und damit in Zusammenhang an die Petitionen, die Christen

die Religion, die politische Verwaltung, der Handel, kurz, die allgemeinen Verhältnisse der Provinz sowie die Strassen und Handelswege daselbst in Betracht zu ziehen; denn es unterliegt keinem Zweifel, dass diese allgemeinen Bedingungen zusammen mit der grösseren oder geringeren Entfernung einer Provinz von den Centren der christlichen Bewegung für die Verbreitung von höchster Bedeutung gewesen sind. Die Centren aber waren bereits in der zweiten Hälfte des 1. Jahrhunderts Syrien, Asien und Rom.

3. Es sind die Stellen zu sammeln, in denen die Christen und ihre Gegner, sei es auch in allgemeinen Ausdrücken, von der Stärke der Verbreitung der christlichen Religion in ihrer Gegenwart reden. Solche Stellen finden sich zahlreich von den paulinischen Schreiben und dem Pliniusbriefe an bis zu Justin, Irenäus und Tertullian und weiter bis zu dem Märtyrer Lucian, Lactanz und Eusebius. Im Allgemeinen sind sie von geringem Werthe, weil auf subjectiver Schätzung und rhetorischer Übertreibung beruhend: junge Religionen mit einem mächtigen Triebe zur Propaganda überschätzen stets ihre Erfolge und führen eine eigene Sprache. Wie diese junge Religion einst sagen konnte, Samarien, Syrien oder Achaja habe »das Wort Gottes« angenommen, weil einige kleine Gemeinden dort entstanden waren, so schreiben andere noch heute, Brandenburg, die Schweiz oder Australien sei gewonnen, weil die ersten Feldzeichen dort aufgepflanzt sind. Dennoch darf man diese übertreibenden Aussagen einer zukunftsfreudigen und siegesgewissen Thatkraft nicht einfach bei Seite lassen. Wenn z. B. Tertullian schreibt[1], wir Christen, »das Weltvolk«, sind viel zahlreicher als die Mauren, Marcomannen und Parther, so ist mit solcher Angabe freilich nichts gewonnen, und wenn er hinzufügt: »Wenn wir auswandern wollten, würde euch ein Grauen ankommen, als sei der Weltkreis ausgestorben«, so hilft uns das auch nicht weiter; aber er könnte eine solche Sprache doch nicht führen, wenn die Christen in Nordafrica nicht bereits einen sehr beträchtlichen Procentsatz der Bevölkerung umfasst hätten. Gleich darauf fügt er hinzu, dass beinahe alle Städte fast nur Christen zu Bürgern hätten — eine exorbitante Behauptung! Zwölf Jahre später, in der Schrift »ad Scapulam« ist er bescheidener geworden, aber die Christen sollen doch in jeder Stadt (Nordafricas) fast die grössere

durch Verbot ihrer Gottesdienste innerhalb der Stadtmauern aus den Städten zu vertreiben und auf's Land zu weisen (s. die Edicte des Maximinus Daza bei Euseb., h. e. XI, 7). — Neben dem Materiale, welches Hrn. MOMMSEN's 5. Band der Römischen Geschichte bietet, kommen namentlich Hrn. RAMSAY's Untersuchungen über die sociale Lage in den asiatischen Provinzen in Betracht (s. besonders sein Werk: The church in the Roman empire, 1893). Dass er in seinen Schlüssen häufig zu weit geht und zu viel wissen will, mindert den Dank nicht.

[1] Apol. 37.

Hälfte bilden.[1] Sie waren also in der Minderzahl; aber dass er in einer Eingabe an den Statthalter, die keine blosse Agitationsschrift ist, in Bezug auf die Anzahl der Christen bis an die Hälfte der Bevölkerung herankommen konnte, ist nicht unwichtig. Hundert Jahre später (im Jahre 311) schreibt Lucian[2], in Syrien zu Hause, mit ägyptischen Verhältnissen nicht unbekannt, zur Zeit in Nikomedien als Gefangener weilend: »Pars paene mundi jam major huic veritati adstipulatur, urbes integrae; aut si in his aliquid suspectum videtur, contestatur de his etiam agrestis manus, ignara figmenti«. Auch er spricht von der Hälfte, als welche die Zahl der Christen sich darstellt. Dass er überhaupt bis an die Hälfte sich heranwagt, ist nicht ohne Werth.[3]

4. Aber Lucian spricht auch von »urbes«, die christlich seien. Damit kommen wir auf einen Hauptpunkt, auf welchen sich die Untersuchung zu richten hat, nämlich die Zahl der Plätze festzustellen, in denen Christen bis zum Jahre 96, bez. bis zum Jahre 180 und endlich bis zum Jahre 325 nachweisbar sind. Dieser Aufgabe habe ich in der Beilage zu genügen gesucht auf Grund einer Durchsicht des gesammten Quellenmaterials, welches wir bis zum Jahre 325 besitzen. Es ergiebt sich, dass bis zum Regierungsantritt Trajan's etwa 42, bis zum Tode Marc Aurel's etwa 74 und bis zum Nicänischen Concil mehr als 550 Orte ermittelt werden können, in denen christliche Gemeinden vorhanden waren. Eine nähere Prüfung der Quellen, aus denen die Hauptmasse dieses Materials stammt, lehrt aber, wie zufällig es zusammengebracht ist. Wir kennen etwa 120 christliche Gemeinden in Nordafrica (incl. der Tripolitana, Numidien und Mauretanien) und etwa 46 spanische, weil wir für diese Provinzen die Listen der Theilnehmer der Synoden von Karthago (s. die Werke Cyprian's) und von Elvira besitzen.[4] In Bezug auf andere Provinzen entbehren wir solcher ausgezeichneter Hülfsmittel. Nur für Aegypten, die Thebais, Libyen und die Pentapolis einerseits

[1] C. 2: »tanta hominum multitudo, pars paene major civitatis cujusque« (scil. die Christen).

[2] Rufin, h. e. IX, 6.

[3] Zu den Stellen von allgemeiner Haltung, welche zur Bestimmung der Stärke der Verbreitung des Christenthums geprüft werden müssen, gehören auch die Angaben über das Stärkeverhältniss von Juden und Christen (s. z. B. II. Clem. ad Cor. 2) und Ähnliches. Auch hierauf ist zu achten, dass in gewissen Decennien der Fortschritt der Verbreitung ein besonders grosser gewesen ist. Eusebius markirt ausdrücklich die starke Zunahme unter Commodus; im 3. Jahrhundert scheint — mit Ausnahme des sechsten Jahrzehnts — der Fortschritt ein stetiger, in geometrischer Progression gewesen zu sein. Daher waren die Jahrzehnte zwischen 260 und 303 besonders fruchtbar. In seinem Christenedict (bei Euseb., h. e. IX, 9) konnte Maximinus Daza schreiben, dass (bis zum Jahre 303) »beinahe alle Menschen den Dienst der Götter aufgegeben und sich dem Volke der Christen angeschlossen hätten«.

[4] Dazu kommt noch das Material, welches die donatistischen Actenstücke liefern.

und für Phrygien andererseits besitzen wir etwas Ähnliches. Dort sind es alte Actenstücke bei Athanasius, die uns zu Hülfe kommen und es uns zusammen mit anderen Angaben ermöglichen, etwa 50 ägyptische Gemeinden zu constatiren; hier, bei Phrygien, treffen Inschriftenforschung und litterarische Denkmäler zusammen, um eine verhältnissmässig grosse Zahl von christlichen Gemeinden an's Licht zu stellen. Für den Orient endlich ist die Mitgliederliste des Nicänischen Concils von unschätzbarem Werth; enthält sie doch mehr als 200 orientalische Bischofssitze. Aber so wichtig sie für den Orient ist, so bedeutungslos ist sie für den Occident; denn nach ihr haben nur 17 europäische Bischöfe das grosse Concil besucht — eine Zahl, die für unsere Untersuchung so gut wie nichts austrägt.[1]

Endlich sind für die Feststellung der Plätze, in denen Christen vor 325 gewohnt haben, die Acta Martyrum von hohem Werthe; denn durch sie wird eine nicht geringe Anzahl von Städten bezeugt, die sonst einer Bezeugung entbehren. Allein die Untersuchung der Acta Martyrum in Bezug auf die Historicität der Personen — sie fällt mit der Historicität der Berichte nicht zusammen — ist z. Z. noch nicht abgeschlossen. Man ist daher hier zur Zurückhaltung verpflichtet. Immerhin aber lässt sich schon jetzt eine Anzahl von Städten lediglich auf Grund von Martyrien sicher bezeichnen, in denen Christen gewohnt haben müssen.[2]

Aber was nützt uns die, sei es auch grosse Zahl von mehr als 550 Plätzen, die wir ermittelt haben, wenn sie stumm ist in Bezug auf die Frage, wie gross die Zahl der Orte annähernd gewesen ist, die auch christliche Gemeinden in ihrer Mitte hatten, deren Namen aber die Quellen nicht nennen? Um hier zu einer gewissen Klarheit zu kommen, stehen uns zwei Beobachtungen zu Gebote: a) Wo wir intimere provinzial-kirchengeschichtliche Quellen (seit c. 200) besitzen — leider sind sie selten genug —, da stossen wir sofort auf eine Reihe sonst völlig unbezeugter Orte mit christlicher Bevölkerung; man vergleiche die Geschichte des Montanismus in Phrygien, die Werke Cyprian's für Nordafrica, die Schrift Euseb's über die palästinensischen Märtyrer, das

[1] Damit soll nicht in Abrede gestellt werden, dass auch dieser Theil des Subscriptionen-Verzeichnisses für die Verbreitungs-Geschichte von hohem Werthe ist, nämlich durch die drei letzten Eintragungen: *Γαλλιῶν, Νικάσιος Δονῖας — Γοτθίας, Θεόφιλος Γοτθίας — Βοσπόρου, Κάδμος Βοσπόρου.*

[2] Auch die Anzahl der Märtyrer, wo solche überliefert ist, ist von Wichtigkeit. Es ist lehrreich, dass in der berühmten Verfolgung von Lyon unter Marcus höchstens 48 Christen um's Leben gekommen sind, wahrscheinlich noch weniger; vergl. auch was Eusebius und das Martyrologium Hieron. von der Zahl der Märtyrer in Alexandrien unter Decius berichten. Das letztere (s. ACHELIS, Martyrologien S. 124 ff.) zählt 17 oder 18 Märtyrer auf.

Testament der 40 Märtyrer für Armenien, das meletianische Actenstück für Aegypten. Diese Beobachtung lehrt, dass das Christenthum im Laufe des 3. Jahrhunderts tief in eine Anzahl von Provinzen eingedrungen ist und dass wir daher die Zahl der zufällig bekannten Gemeinden wahrscheinlich mehrfach multipliciren müssen, um ein Bild von der Stärke der örtlichen Verbreitung zu gewinnen. b) Eben dieses wird bestätigt durch die zahlreichen Zeugnisse über Christen bez. christliche Gemeinden auf dem Lande und in den Dörfern um dieselbe Zeit. Das Christenthum war ursprünglich Städtereligion — dafür braucht es keine Zeugnisse; sie sind in Fülle und in präciser Form vorhanden[1] —; aber schon im 2. Jahrhundert findet es sich auf dem Lande (s. besonders Phrygien), und im 3. Jahrhundert sind die Testimonien für bestimmte Provinzen in dieser Hinsicht zahlreich.[2] Dann aber ist der Schluss sicher: sind in einer Provinz Christen damals zahlreich in den Dörfern zu finden gewesen, so besassen gewiss alle Städte der Provinz christliche Gemeinden, einerlei ob diese Gemeinden bezeugt sind oder nicht.

5. Ein weiteres wichtiges Hülfsmittel, um die Verbreitung des Christenthums zu ermitteln, bietet die aufzustellende Liste der Bisthümer. Die Untersuchung fällt ziemlich vollständig mit der der Ortschaften überhaupt zusammen, hat aber doch ihre eigene Bedeutung. Lässt es sich nämlich feststellen, dass die Bildung bischöflicher Gemeinden überall im Reiche die Regel gewesen ist, bez. lässt sich ein Urtheil darüber gewinnen, in welchen Fällen die Einsetzung eines

[1] Ich weise nur darauf hin, dass »alle Städte« im ältesten christlichen Sprachgebrauch = »die ganze Christenheit« ist, vergl. Hermas, Vis. II, 4, 3; Acta Carpi et Papyli 32; Hegesipp. bei Euseb., h. e. IV, 22, 3. Auch das Judenthum in der Diaspora war vornehmlich Städtereligion, jedoch nicht ausschliesslich.

[2] Christen auf dem Lande zuerst — denn I. Clem. ad Cor. 42 ist nicht auf Dörfer zu beziehen — im Pliniusbrief (also für Bithynien): »Neque civitates tantum sed vicos etiam atque agros superstitionis istius contagio pervagata est«, sodann bei Justin, Apol. I, 67. Das erste Christen beherbergende Dorf (Kumane) ist uns mit Namen für Phrygien bezeugt bei dem Antimontanisten (Euseb., h. e. V, 16). Um 300 sind folgende Provinzen als solche bekannt, in denen Christen auf dem Lande zahlreich waren: Aegypten (vergl. Dionys. Alex. bei Euseb., h. e. VI, 42; VII, 24; Athanas., Apol. c. Arian. 85 u. s. w.), Palästina nebst Phönicien (vergl. Euseb., de Mart. Palaest., s. auch hist. eccl. VIII, 13: »die Gemeinden um Gaza«, »die Gemeinden um Emesa«; VII, 12), Phrygien (nebst den benachbarten Provinzen; christliche Dörfer in Armenien, z. B. in dem Testament der 40 Märtyrer von Sebaste) und Nordafrica (hier kleine Landstädtchen). Weniger die Missionsgeschichte als vielmehr die Provinzialgeschichte ist zu befragen, wenn das Problem beantwortet werden soll, warum die Christen in einigen Provinzen zahlreich auf dem Lande waren, in anderen nicht. Lehrreich für Christen auf dem Lande (auch für den fragwürdigen Gedanken, dass auf dem Lande die Unschuld wohnt) ist die oben angeführte Stelle aus Lucian von Antiochien. Christen in Dörfern Euseb., h. e. II, 3 (ἀνὰ πάσας τὰς πόλεις τε καὶ κώμας); VII, 30; VIII, 4 (ἀνὰ πάσας τάς τε πόλεις καὶ τὰς χώρας). Dazu die später anzuführenden Stellen über den Landklerus.

Bischofs in Land- und Vorstadtsgemeinden unterblieben ist, lässt sich endlich ermitteln, dass ursprünglich die Tendenz, jeden kleinen Kreis von Christen bischöflich zu organisiren, eine stärkere gewesen ist, allmählich aber diese Tendenz nachgelassen hat, so wäre bereits viel gewonnen. In welcher Richtung die eben aufgeworfenen Fragen zu beantworten sind, will ich hier kurz erörtern.

a) Das erste Erforderniss hier ist, die Zahl der Bisthümer in den verschiedenen Provinzen zu bestimmen. Nur für einen Complex von Provinzen kennen wir die Zahl der Bisthümer in einer bestimmten Zeit durch directe Angabe, nämlich für Aegypten, die Thebais, Libyen und die Pentapolis. Sie betrug im Jahre 339 »nahezu 100«[1], also um das Jahr 325 wohl etwas weniger. Für alle anderen Provinzen sind wir auf umständliche, aber in einer Anzahl von Fällen nicht erfolglose Nachforschungen angewiesen; am besten sind wir für Nordafrica, die Tripolitana, Numidien und Mauretanien in Bezug auf das Jahr 256 (257) berathen; denn wir dürfen mit Fug annehmen, dass das grosse africanische Concil dieses Jahres nahezu von allen, wenn nicht von allen, Bischöfen dieser Provinzen beschickt worden ist, welche mit Cyprian übereinstimmten. Die Zahl seiner Gegner aber unter den Bischöfen mag zwar nicht gering gewesen sein, blieb aber hinter der seiner Gesinnungsgenossen im Ketzertaufstreit zurück, so dass die Anzahl der Bisthümer damals schwerlich mehr als 150 betragen haben kann. Auch in Bezug auf die Anzahl der Bisthümer in den gallischen Provinzen um das Jahr 325 lässt sich — dank den Forschungen Hrn. DUCHESNE's[2] — ein annähernd zutreffendes Urtheil gewinnen.[3] Mit nicht geringer Sicherheit kann die Anzahl der oberitalienischen Bisthümer um 325 bestimmt werden (es waren ihrer nur 6, und das heutige Piemont hatte überhaupt noch keine), und auch für Mittel- und Unteritalien haben wir für das Jahr 250 einen guten Anhaltspunkt durch die Notiz, die uns der damalige römische Bischof giebt, dass auf einem von ihm berufenen Concil 60 italienische Bischöfe anwesend waren. In dieser Weise — für andere Provinzen sind verwickelte und nicht immer zum Ziele führende Untersuchungen nöthig — lässt sich ein leidlich brauchbares Urtheil über die Anzahl der Bisthümer im römischen Reiche und über ihre Vertheilung gewinnen.[4]

b) Wer die neutestamentlichen Briefe aufmerksam liest, kann nicht verkennen, dass die Schöpfung in sich geschlossener, selbständi-

[1] Athanas., Apol. c. Arian. 1 u. 71.

[2] Fastes épiscopaux de l'ancienne Gaule I, 1894.

[3] Über Hrn. DUCHESNE's Hypothese in Bezug auf die ältere Zeit s. unten.

[4] Da die Zahl der Besucher der verschiedenen Synoden in dieser Hinsicht von Wichtigkeit ist, so habe ich in einem Anhang zur »Beilage« die wichtigsten uns bekannten Angaben zusammengestellt.

ger Gemeinden nicht ein Accidens der christlichen Propaganda gewesen ist, sondern ein wesentliches Ziel derselben — und zwar der Gemeinde als Ortsgemeinde.[1] Überall sehen wir solche von Anfang an entstehen im Gegensatz zu unsicheren und fliessenden Verbindungen, und andere Formen der christlichen Gruppirung finden sich zwar wohl, aber sie werden bekämpft und unterdrückt.[2] Benachbarte Städte, wie Laodicea, Kolossä und Hierapolis, haben von Anfang an ihre eigenen Gemeinden.[3] Die Hafenstadt Korinths, Kenchreä, hatte schon zur Zeit des Paulus ihre eigene Gemeinde; die »ἔγγιστα« von Antiochien (Syrien) gelegenen Städte und Ortschaften hatten bereits zur Zeit Trajan's solche[4], und bald sind auch Dorfgemeinden bezeugt. Weiter, schon von Ignatius hören wir[5], dass die Nachbargemeinden Antiochiens bischöflich verfasst gewesen sind; ein paar Jahrzehnte später ist uns in Phrygien, wo das Christenthum besonders festen Fuss gefasst hatte, ein Bischof für das Dorf Kumane bezeugt.[6] Man braucht aber nur die Briefe des Ignatius aufmerksam zu lesen, um zu erkennen, dass eine Gemeinde ohne Bischof für ihn gar keine Gemeinde gewesen wäre. Die Tendenzen, die er in seinen Briefen zum Ausdruck bringt, forderten, dass überall — sei die Christengemeinde an einem Ort auch noch so klein — Bischöfe gewählt würden, und wir haben allen Grund zu der Annahme, dass seine Tendenzen der bereits bestehenden Praxis in Syrien und Asien entsprochen haben. Diese Praxis behauptete sich im 3. Jahrhundert; wir hören von Dorfbischöfen Syriens um 265[7], und auf dem Concil zu Nicäa waren syrische, cilicische, kappadokische, bithynische und isaurische Chorepiskopen (Dorfbischöfe) mit wesentlich gleichen Rechten wie die Stadtbischöfe[8] zugegen. Die Gemeinden »um Gaza« und »um Emesa« (s. oben), also Dörfer, besassen am Anfang des 4. Jahrhunderts je einen Bischof (diese

[1] Auf die Frage, wie sich die alten Hausgemeinden zu den Ortsgemeinden verhalten haben, brauche ich an dieser Stelle nicht einzugehen, ebensowenig auf die relativ selbständigen »διδασκαλεῖα«, die sich seit dem 2. Jahrhundert nach dem Muster der Philosophenschulen innerhalb der Ortsgemeinden gebildet haben. Endlich kann hier auch die Frage ausser Betracht bleiben, ob und in welchem Umfange es zwei bischöfliche Gemeinden an einem Orte trotz gleicher Confession gegeben hat (s. die abgerissene und dunkle Notiz bei Epiphan., haer. 68, 7, Alexandrien habe niemals, wie andere Städte, zwei Bischöfe gehabt).

[2] Man beachte, dass das Christenthum — vor der Zeit des Mönchthums — nicht wie das Judenthum verschiedene Stufen des Proselytismus zugelassen hat.

[3] Aus der Johannes-Apokalypse darf man daher nicht schliessen, dass um das Jahr 95 nur die sieben in ihr genannten Gemeinden in Asien vorhanden waren.

[4] Siehe Ignat. ad Philad. 10.

[5] A. a. O.

[6] Euseb., h. e. V, 16.

[7] Siehe Euseb., h. e. VII, 30.

[8] Das folgt aus ihren Unterschriften.

fanatisch heidnischen Städte duldeten augenscheinlich keine Christengemeinde; die ersten Stadtbischöfe daselbst wurden erst später unter Konstantin eingesetzt). Ein kostbares Zeugniss verstärkt diese Beobachtung. In der sogenannten apostolischen Kirchenordnung (Mitte des 2. Jahrhunderts) lesen wir[1]: »Wenn die Zahl der Männer gering ist und sich an einem Ort keine zwölf Personen finden, die in Bezug auf die Bischofswahl stimmfähig sind, so soll man an die Nachbarkirchen, wo eine befestigte ist, schreiben, damit von dort drei auserwählte Männer herbeikommen und sorgfältig den, der würdig ist, prüfen u. s. w.« Es wird also vorausgesetzt, dass selbst in solchen Fällen eine complete, d. h. bischöfliche Gemeinde bestehen soll. Von einem Kampf gegen den Chorepiskopat hören wir im 3. Jahrhundert schlechterdings noch nichts. Wir müssen also annehmen, dass es mindestens in gewissen Provinzen die Regel gewesen ist, jeder Gemeinde einen Bischof zu geben, so dass sich die Zahl der Gemeinden mit der der Bisthümer wesentlich gedeckt hat.

Aber in eben diesen Gegenden beginnt seit dem Anfang des 4. Jahrhunderts ein Kampf gegen den Chorepiskopat: erst wurden den Dorfbischöfen gewisse Rechte entzogen, welche die Stadtbischöfe besassen (vor Allem das Ordinationsrecht), dann wurden sie zum Aussterben gebracht.[2] Es ist daher anzunehmen, dass in diesen Pro-

---

[1] Texte und Unters. II, 4 S. 7 f.

[2] Die Hauptstadien dieses Kampfes im Orient bezeichnen folgende Bestimmungen. Concil von Ancyra (314) can. 13: *Χωρεπισκόπους μὴ ἐξεῖναι πρεσβυτέρους ἢ διακόνους χειροτονεῖν.* Concil von Neu-Cäsarea can. 13: *οἱ χωρεπίσκοποί εἰσι μὲν εἰς τύπον τῶν ἑβδομήκοντα· ὡς δὲ συλλειτουργοὶ διὰ τὴν σπουδὴν τὴν εἰς τοὺς πτωχοὺς προσφέρουσι τιμώμενοι.* Concil von Antiochien (341) can. 8: »Priester auf dem Lande dürfen keine Friedensbriefe ausstellen; nur an die benachbarten Bischöfe dürfen sie Briefe schicken; tadellose Chorepiskopen aber dürfen Friedensbriefe ertheilen«. A. a. O. can. 10: »Die Bischöfe in den Dörfern und Landschaften, die sogenannten Chorbischöfe, wenn sie auch die Weihe als Bischöfe erhalten haben, sollen doch ihre Grenzen kennen und die ihnen untergeordneten Kirchen verwalten und mit der Besorgung und Pflege dieser sich begnügen, wohl Lectoren und Subdiakonen und Exorcisten anstellen und mit der Beförderung dieser zufrieden sein, nicht aber einen Priester oder Diakon zu weihen wagen ohne den Bischof der Stadt, zu welcher der Landbischof selbst und die Landschaft gehört. Wenn aber Jemand diese Verordnungen zu übertreten wagt, so soll er auch der Würde, die er besitzt, beraubt werden. Ein Landbischof aber soll von dem Bischof der Stadt, zu der er gehört, bestellt werden«. Concil von Sardica (343) can. 6: *μὴ ἐξεῖναι ἁπλῶς καθιστᾶν ἐπίσκοπον ἐν κώμῃ τινὶ ἢ βραχείᾳ πόλει, ᾗτινι καὶ εἷς μόνος πρεσβύτερος ἐπαρκεῖ. οὐκ ἀναγκαῖον γὰρ ἐπισκόπους ἐκεῖσε καθίστασθαι, ἵνα μὴ κατευτελίζηται τὸ τοῦ ἐπισκόπου ὄνομα καὶ ἡ αὐθεντία, ἀλλ' οἱ τῆς ἐπαρχίας ἐπίσκοποι ἐν ταύταις ταῖς πόλεσι καθιστᾶν ἐπισκόπους ὀφείλουσιν, ἔνθα καὶ πρότερον ἐτύγχανον γεγονότες ἐπίσκοποι· εἰ δὲ εὑρίσκοιτο οὕτω πληθύνουσά τις ἐν πολλῷ ἀριθμῷ λαοῦ πόλις, ὡς ἀξίαν αὐτὴν καὶ ἐπισκοπῆς νομίζεσθαι, λαμβανέτω.* Concil von Laodicea can. 57: »In den Dörfern und auf dem Lande dürfen keine Bischöfe aufgestellt werden, sondern Visitatoren (*περιοδευταί*); die aber bereits angesellten sollen nichts thun ohne Zustimmung des Stadtbischofs«. Der Process war am Anfang des

vinzen[1] die Zahl der Bischöfe nach dem Jahre 325 nicht mehr wesentlich gewachsen ist. Musste doch in der Mitte des 4. Jahrhunderts eine gewisse Tendenz bekämpft werden, Bischofssitze sogar in Städten, wenn sie erledigt waren, nicht wieder zu besetzen; es erschien vortheilhafter, sie eingehen zu lassen, denn je grösser die Diöcese, desto reicher die Einkünfte.[2]

Aber wir haben hiermit nur die Lage und Entwickelung in einem Theile der Provinzen beschrieben.[3] In anderen Provinzen hat sich der Chorepiskopat nicht ausgebildet[4], vielmehr wurden die ländlichen Gemeinden, wo sich solche fanden, durch einen Presbyter, ja auch durch einen Diakonen regiert.[5] Ganz eigenthümlich liegen die Verhältnisse in Aegypten, der Thebais, Libyen und der Pentapolis. Es scheint — so paradox dies klingt — Demetrius im Jahre 188/189 der erste und einzige monarchische Bischof in Aegypten gewesen zu sein; sämmtliche bereits zahlreiche christliche Gemeinden in jenen Provinzen scheinen bis zu diesem Zeitpunkt (einschliesslich Alexandriens) von Presbytern (bez. Episkopen im Plural) und Diakonen geleitet worden zu sein; Demetrius scheint dann die ersten wirklichen Bischöfe ordinirt zu haben — aber nur drei —, sein Nachfolger Heraklas zwanzig. Indessen mag dies noch auf sich beruhen; jedenfalls sind die ägyptischen kirchlichen Verhältnisse, entsprechend den politischen, ganz singulär gewesen und dürfen nicht für die Untersuchung der Verhältnisse anderer Provinzen verwendet werden.

Für eine Anzahl von Provinzen (Gallien, Germanien, auch Pontus) hat Hr. Duchesne in dem obengenannten Werk eine neue Hypothese in Bezug auf die Bisthümer aufgestellt. Er sucht unter Anlehnung an die Missionsgeschichte zu zeigen, dass in diesen Provinzen auch in den Städten keine Bisthümer, bez. solche verhältnissmässig erst spät und nur spärlich, errichtet worden sind, dass also der eine Bischof der Hauptstadt (Lyon) Jahrzehnte hindurch der einzige Bischof und somit

---

5. Jahrhunderts so weit gediehen, dass Sozomenus, h. e. VII, 19 als Curiosität vermerkt hat: *ἐν ἄλλοις ἔθνεσίν ἐστιν ὅπη καὶ ἐν κώμαις ἐπίσκοποι ἱεροῦνται, ὡς παρὰ Ἀραβίοις καὶ Κύπροις ἔγνων καὶ παρὰ τοῖς ἐν Φρυγίαις Ναυατιανοῖς καὶ Μοντανισταῖς.* Dagegen in Nordafrica hat kein Kampf gegen die kleinen Bischöfe stattgefunden. So hat noch Augustin in seiner Diöcese ein neues Bisthum errichtet (ep. 261), und die Zahl der Bisthümer ist augenscheinlich in Nordafrica auch noch über das Jahr 400 hinaus immer mehr gewachsen.

[1] In der Mehrzahl der kleinasiatischen Provinzen, ferner in Syrien, Phönicien, Palästina, Arabien und Cypern.

[2] Siehe den 5. Canon von Sardica.

[3] Dass auch in diesen sich hin und her ganz kleine Gemeinden fanden, die keinen Bischof, sondern nur einen Presbyter besassen, lehren die Märtyreracten.

[4] So meines Wissens z. B. in Mittel- und Unteritalien und in Spanien.

[5] Siehe z. B. den 77. Canon von Elvira: »si quis diaconus regens plebem sine episcopo vel presbytero aliquos baptizaverit etc.«

nicht nur Stadtbischof, sondern auch Generalsuperintendent gewesen ist. Die Hypothese, nach der auch städtische Gemeinden lange Zeit hindurch eines eigenen Bischofs entbehrt haben sollen, ist von weittragender Bedeutung; denn wenn sie zutreffend wäre, wäre für die betreffenden Provinzen der Schluss von der Spärlichkeit der Bisthümer auf die Spärlichkeit der Christen daselbst nicht mehr ohne Weiteres zulässig. Ich habe mich aber nicht davon überzeugen können, dass die Annahme DUCHESNE's sich erweisen lässt. Doch würde es hier zu weit führen, seine Argumente zu widerlegen. Es muss das für eine andere Gelegenheit aufgespart werden. Hat er aber Unrecht, so bleibt der für die Statistik der alten Christenheit fundamentale Satz bestehen, dass die Zahl der Bisthümer in einer Provinz ein Gradmesser ist für die Stärke der Verbreitung der Christen in eben dieser Provinz. Natürlich empfängt der Satz eine gewisse Begrenzung durch die verschiedene Ausbildung des Städtewesens in den Provinzen, wie denn überhaupt die Unterscheidung der Besiedelungsverhältnisse in den Provinzen die strengste Aufmerksamkeit erheischt. Ob eine Provinz städtereich oder städtearm gewesen ist, ob diese Städte gross oder klein, alt oder jung waren, ob die jungen aus Lageransiedelungen erwachsen sind oder nicht, welche Rechte diese Städte besessen haben — alle diese Fragen sind für die christliche Statistik von hohem Belang.

6. Ist die Anzahl der christlichen Gemeinden soweit möglich ermittelt, so taucht die schwierigste Frage auf, die nach der Stärke der Gemeinden. Es braucht nicht erst gesagt zu werden, dass diese Frage nur sehr unvollkommen gelöst werden und dass es sich nur um Annäherungswerthe in weiten Grenzen handeln kann. Aber wenn auch an diesem Punkte die Provinzen reinlich gesondert werden und das ganze verfügbare Material herbeigezogen wird, so lässt sich hoffen, das heute noch bestehende totale Dunkel doch in etwas zu lichten. Zunächst ist das, was über die Volksdichtigkeit der einzelnen Provinzen bekannt ist, in den Ansatz zu stellen. Wie unsicher freilich auch hier die Berechnungen sind, muss sich der Forscher immer vorhalten; indessen Hauptpunkte lassen sich auf Grund combinirter Erwägungen constatiren, und wo absolute Zahlen nicht erreichbar sind, lässt sich vielleicht das Stärkeverhältniss der heidnischen und der christlichen Bevölkerung feststellen. Sodann sind die Nachrichten statistischer oder indirect statistischer Art, die wir für die Zahl der Christen sowohl für das ganze Reich als in einzelnen Städten und Provinzen besitzen, zu sammeln.[1] Wie verschiedene Angaben hier in Betracht

[1] Hierher gehören auch die Nachrichten über die Anzahl der Kirchen in einer Stadt und über ihre Grösse. Wie bedeutend war z. B. bereits vor 325 die Zahl der Kirchen in Rom und Alexandrien, und wieviel lässt sich daraus schliessen!

kommen, sei an einzelnen Beispielen gezeigt. Ein römischer Schriftsteller um 170 erklärt, wir Christen sind bereits zahlreicher als die Juden (II. Clem. ad Cor. 2). Porphyrius sagt irgendwo, dass die Christen die zahlreichste Klasse seien. Die römische Gemeinde wurde vom Bischof Fabian um 240 nach den Stadtregionen von Rom organisirt. In dem Jahre 250 umfasste dieselbe Gemeinde nach dem Zeugniss ihres Bischofs (bei Euseb., h. e. VI, 43) »154 höhere und niedere Kleriker, mehr als 1500 Wittwen und Almosenempfänger[1], eine ansehnliche Zahl Wohlhabender und ein grosses und unzählbares Volk«. Vielleicht schon damals, jedenfalls aber ein Decennium später gab es in Rom 46 Pfarrgemeinden (l. c. und das Papstbuch sub »Dionysius«.[2] Eusebius (h. e. VIII, 14) will wissen, dass sich Maxentius am Anfang seiner Regierung die Maske der Christlichkeit aufgesetzt habe, um dem römischen Volk zu schmeicheln. Lucian von Antiochien (bei Rufin, h. e. IX, 6) spricht im Jahre 311 in einer zu Nikomedien gehaltenen Rede von »urbes integrae«, die christlich seien. Dass dies nicht übertrieben ist, lehrt Euseb., h. e. VIII, 11, wo berichtet wird, dass in der diocletianischen Verfolgung eine ganze Stadt in Phrygien einschliesslich des Magistrats christlich war und verbrannt worden ist.[3] Auch Epiphan., haer. 51, 33 scheint so verstanden werden zu müssen, dass die Stadt Thyatira in Asien im 3. Jahrhundert (in welchem Jahrzehnt?) ganz oder fast ganz christlich gewesen ist[4], und beiläufig hören wir dasselbe von zwei kleinen palästinensischen Ortschaften.[5] Als Gregor um das Jahr 240 in Neocäsarea (Pontus) zum Bischof geweiht wurde, sollen daselbst nur 17 Christen gewesen sein; bei seinem Tode, dreissig Jahre später, soll die Stadt nur 17 Heiden gezählt haben; auch »Alle auf dem benachbarten Lande« sollen sich bekehrt haben (Gregor Nyss., Vita Gregorii c. 23; indessen widerspricht der Nyssener selbst durch andere Angaben in seiner Vita diesem

[1] Man wird versuchen müssen, die Grösse der römischen Gemeinde hiernach annähernd zu bestimmen.

[2] Man beachte ferner, dass es z. Z. der Verfolgung des Licinius auch in einer Stadt wie Amasia im Pontus eine grössere Anzahl von Kirchen gegeben hat (Euseb., Vita Constant. II, 1. 2).

[3] Dasselbe erzählt Lactanz (Inst. V, 11): »unus in Phrygia universum populum cum ipso pariter conventiculo concremavit«.

[4] Schon Dionysius Alex. bei Euseb., h. e. VII, 7 hat die Gemeinden Phrygiens und der Nachbarprovinzen die »menschenreichsten Kirchen« genannt. Das bestätigt sich, Phrygien anlangend, durch die zahlreichen christlichen Inschriften daselbst, Kappadocien anlangend, durch die Thatsachen, dass die von den Gothen um d. J. 258 weggeschleppten Kappadocier zu einem grossen Theil Christen waren (Philostorg., h. e. II, 5). Maximinus Daza in seinem Christenedict (Euseb., h. e. IX, 9) hebt hervor, dass die Christen in Bithynien besonders zahlreich seien.

[5] Eusebius im Onomasticon über Anim und Jattir (cf. Migne T. 23: Hieron. Opp. III p. 917. 952): »cuncti habitatores Christiani«.

Berichte; jedoch geht aus demselben klar hervor, dass Gregor der Wunderthäter die einheimische Volksreligion in jenem Land in die christliche übergeführt hat). Umgekehrt, wenn Maximinus Daza noch daran denken konnte, die Christen aus Antiochien, Nikomedien und anderen Städten ganz zu entfernen, so scheint ihre Zahl nicht übermässig gross gewesen zu sein. Doch braucht die geplante Maassregel das nicht nothwendig anzudeuten (sie kann als strenges Verbot des Gottesdienstes innerhalb der Stadt verstanden werden; ja nach Lactant., De mort. persec. 36 muss sie so verstanden werden). Das Kircheninventar der Gemeinde zu Thamogade in Nordafrica, welches wir aus den »Gesta apud Zenophilum« kennen, sowie die Anzahl der Lectoren legt den Schluss nahe, dass das Christenthum in dieser Stadt sehr verbreitet war.[1] Umgekehrt hören wir, dass die grösste Stadt Germaniens, Trier, bis zum Jahre 336 nur eine Kirche gehabt hat (Athanas., Apol. ad Constant. imp. 15), und aus Ammian. Marcell. XV, 5, 31 folgt, dass die Christen im Jahre 355 nur ein einziges »conventiculum« in dem ansehnlichen Cöln besessen haben.[2] Wie gross kann die Zahl der Christen in Germanien gewesen sein, wenn sie um das Jahr 325 in den Städten Trier und Cöln nur nach Hunderten gezählt haben? Wie ansehnlich aber muss diese Zahl in Phrygien und den Nachbarprovinzen zur Zeit Diocletians gewesen sein, wenn bereits ganze Städte christlich waren, und im Pontus das Christenthum Volks-, in Armenien Staatsreligion geworden war.[3]

7. Zur Geschichte der Verbreitung gehört aber auch die genaue Erkenntniss der intensiven Verbreitung, also erstlich die Verschieden-

[1] Dass die Christen in Oxyrynchus zur Zeit der diocletianischen Verfolgung noch sehr spärlich waren, hat Hr. ACHELIS (a. a. O. S. 173 ff.) aus der echten Passio gemuthmaasst, die im Martyrol. Hieron. benutzt ist. Nur 17 Christen sollen daselbst gewesen sein. Allein aus dem Brief, den Hr. C. SCHMIDT veröffentlicht hat, gewinnt man ein anderes Bild, und die Passio lässt auch eine andere Deutung zu. Texte und Unters. N. F. V, 4.

[2] Dagegen sagt schon Justin in den Acta Justini c. 3 dem Richter: »Glaubst du denn, dass wir Christen alle an einem Ort [in Rom] zusammenkommen können?«

[3] Wie spärlich das Christenthum in Germanien war, geht auch daraus hervor, dass in dem nicänischen Synodalschreiben Konstantin's (Vita III, 19) wohl von den Kirchen in beiden Gallien und in Brittanien u. s. w., nicht aber von Kirchen in Germanien gesprochen wird. — Einen wichtigen Dienst für die Kenntniss der Verbreitung und der Stärke des christlichen Elements in den Provinzen leisten auch die Untersuchungen über das Alter und die Verbreitung der Bibelübersetzungen und die Geschichte des Dolmetschens in der Kirche. Das Lateinische, Syrische, [Arabische?], Punische, Koptische und Gallische kommt hier in Betracht. (Ein reiches Material findet sich in den beiden grossen Werken des Hrn. ZAHN »Geschichte des Neutestamentlichen Kanons« und »Einleitung in das Neue Testament.) Dass Edessa seit dem Ausgang des 2. Jahrhunderts ein christliches Königreich, also das erste christliche Reich (die erste Nationalkirche) gewesen ist, ist ebenfalls hierher zu ziehen. Die zweite Nationalkirche war die armenische.

heit der Verbreitung bei Männern und Frauen[1], sodann die in den verschiedenen socialen Schichten. Die Didache sucht das Christenthum in erster Linie bei den Handwerkern, und noch Celsus sieht in ihm wesentlich eine Bewegung der Armen; aber bereits der Hirte des Hermas zeigt, dass die römische Gemeinde zahlreiche Wohlhabende in ihrer Mitte hatte, und noch früher setzt Ignatius voraus, dass diese Gemeinde Einfluss bei den Mächtigen habe. Eusebius bezeugt, dass sich seit der Zeit des Commodus die Vornehmen der neuen Religion zuzuwenden begannen; Tertullian im Apologeticus constatirt Christen in allen Ständen, in allen Berufen und in allen Ämtern, selbst im Senat. Alle diese Zeugnisse und sehr zahlreiche ähnliche sind zusammenzustellen und ein Bild aus ihnen zu gewinnen. Namentlich auch auf die Verbreitung unter den Gelehrten[2], im Heere und in der kaiserlichen Beamtenschaft ist die Aufmerksamkeit zu lenken. Zur Zeit Diocletians ist das Hofgesinde, wie es scheint, vorherrschend christlich gewesen, und Kaiserin und Prinzessin huldigten dieser Religion.

8. Endlich sind für unsere Frage die Rückschlüsse von hoher Wichtigkeit, die aus der Zeit nach 325 gewonnen werden können. Wir haben an zwei Beispielen — an Trier und Köln — schon gezeigt, wie wichtig diese Rückschlüsse sind. Ähnliche Stellen giebt es in grosser Zahl; man vergleiche z. B. die Geschichte Martin's von Tours, welche Sulpicius Severus geschrieben hat, oder die Vita des

---

[1] Auf die sehr viel stärkere Verbreitung bei den Frauen, namentlich den vornehmeren, ist man längst aufmerksam geworden; aber das geradezu massenhafte, nach den Provinzen zu differenzirende Material, welches hier vorliegt, ist meines Wissens noch von Niemandem gesammelt und untersucht worden (in Hrn. Ramsay's Werken liegen einige Vorarbeiten dafür). Die Gesetzgebung des römischen Bischofs Kallist für christliche Matronen ist das lehrreichste Stück in diesem Material. Man mag sich aber auch hier des seltsamen Gesetzes des Licinius erinnern, welches verbot, dass Männer Frauen im Christenthum unterrichten: Frauen sollen nur Frauen zu Lehrern haben (Euseb., Vita Constant. I, 53).

[2] In dieser Beziehung ist auch der litterarische Verkehr und die Verbreitungsgeschichte der christlichen Litteratur in Betracht zu ziehen, ferner die gelehrten religionswissenschaftlichen Disputationen, aber vor Allem der Einzug der christlichen Litteratur in die Litteratur der grossen Welt sowie die Stadien dieses Einzugs. Während sich in Ägypten und Syrien seit der Wirksamkeit des Clemens und Origenes die gebildete Welt mit dem Christenthum ernsthaft zu beschäftigen beginnt, zeigt das grosse Werk des Lactantius, dass im Abendland die Christen noch immer als die »stulti« gelten und ihr vornehmster Führer und Schriftsteller wird als »Koprianus« verhöhnt. — Dass Bischöfe, Presbyter und Diakonen seit etwa 240 »vornehm« werden und ein niederer Klerus geschaffen wird, ist auch von Wichtigkeit. Endlich die sociale Stellung des Bischofs Paulus um 265 in Antiochien. des Cyprian in Carthago, des alexandrinischen Bischofs, des römischen Bischofs ist zu erwägen; in ihr spiegelt sich die Grösse der betreffenden Gemeinden ab. Hiermit ist die Thatsache zusammenzuhalten, dass sowohl Gallienus als Aurelian mit den grossen Bischöfen correspondirt haben.

Porphyrius, Bischofs von Gaza (Marcus Diaconus).[2] Das ganze Material jener Jahrzehnte nach dem Nicänum, vor allem aber die julianische Reactionsepoche, muss untersucht werden, um die Statistik der vornicänischen Zeit zu fördern.

Dies mögen die Hauptgesichtspunkte sein, unter welchen die Untersuchungen über die Verbreitung des Christenthums in den ersten drei Jahrhunderten geführt werden müssen.

[2] Von Gaza hören wir (c. 11), dass die Christen dort in der Mitte des 4. Jahrhunderts nicht zahlreich waren: *συναθροισθέντες οἱ τότε ὄντες Χριστιανοί, ὀλίγοι καὶ εὐαρίθμητοι τυγχάνοντες κτλ.* Beispielsweise seien noch zwei Stellen angeführt: Paulin von Mailand, Vita Ambrosii 14 erzählt: »Invitatus Ambrosius a Florentinis ad Tusciam usque descendit ... in eadem civitate basilicam constituit, in qua deposuit reliquias Martyrum Vitalis et Agricolae, quorum corpora in Bononiensi civitate levaverat. Posita enim erant corpora martyrum inter corpora Judaeorum, nec erat cognitum populo Christiano, nisi se sancti martyres sacerdoti ipsi revelarent.« Also war die Christengemeinde Bolognas zur Zeit Diocletian's so klein, dass sie keinen eigenen Kirchhof besass. In der »Peregrinatio Silviae« c. 20 (etwa anno 385) heisst es von der Stadt Karrä in Mesopotamien: »In ipsa civitate extra paucos clericos et sanctos monachos, si qui tamen in civitate commorantur — aber auf dem Lande dort sind sie zahlreich —, penitus nullum christianum inveni, sed totum gentes sunt.« Bekannt ist, dass Benedict von Nursia um 529 die Landbevölkerung um den Monte Cassino noch als grösstentheils heidnisch vorfand. Allerdings stand auf dem Berge ein Heiligthum des Apollo.

Beilage.

I. Städte, in denen christliche Gemeinden bez. Christen bereits im ersten Jahrhundert (vor dem Regierungsantritt Trajan's) nachweisbar sind.[1]

(1) Jerusalem.[2]
(2) Damaskus (Act. 9. 22. 26).
(3) Samaria (Act. 8).
(4) Lydda (Act. 9).
(5) Joppe (Act. 9).
[Saron] (Act. 9).
(6) Cäsarea in Palästina (Act. 10).
(7) Antiochia in Syrien (Act. 11).
(8) Sidon (Act. 27).
(9) Tyrus (Act. 21).
(10) Ptolemais (Act. 21).
(11) Pella (Euseb., h. e. III, 5).
(12) Beröa in Cölesyrien (Epiph., h. 29, 7).
(13) Nazareth (Julius Afric.).
(14) Kokaba in der Basanitis (Julius Afric. und Epiphanius, h. 29, 7[3]).
(15) Tarsus (Act. 9. 11. 15).
(16) Salamis auf Cypern (Act. 13).
(17) Paphos auf Cypern (Act. 13).
(18) Perge in Pamphylien (Act. 13. 14).
(19) Antiochia in Pisidien (Act. 14).
(20) Ikonium (Act. 13. 14).
(21) Lystra (Act. 14).
(22) Derbe (Act. 14).
(23) Ephesus (Acta; Pauli epp.).

[1] Man beachte, wie nicht nur die Apostelgeschichte, sondern auch schon Paulus die Christen einzelner Provinzen zusammenfasst; es müssen also in jeder Provinz (Judäa, Samarien, Cilicien, Syrien, Galatien, Asien, Macedonien, Achaja) bereits mehrere Gemeinden existirt haben. Für Judäa z. B. steht dies nach Galat. 1, 22 fest. Hr. Zahn will die grosse Anzahl von Namen jerusalemischer Bischöfe saec. II., die uns überliefert ist, so deuten, dass die Namen palästinensischer Bischöfe in die jerusalemische Liste gerathen seien (Forsch. VI S. 300).

[2] Schon zur Zeit des letzten Aufenthaltes des Paulus in Jerusalem gab es daselbst nach Act. Ap. 21, 20 mehrere »Myriaden« von Christen. — Der Cod. D der Acta versetzt c. 21, 16 einen »alten Jünger« Namens Mnason in ein nicht genanntes Dorf zwischen Cäsarea und Jerusalem.

[3] Epiphanius (nach Hegesipp oder Julius Africanus; vergl. auch das Onomasticon): *Ἔστι δὲ αὕτη ἡ αἵρεσις ἡ Ναζωραίων ἐν τῇ Βεροιαίων περὶ τὴν Κοίλην Συρίαν, καὶ ἐν τῇ Δεκαπόλει περὶ τὰ τῆς Πέλλης μέρη, καὶ ἐν τῇ Βασανίτιδι τῇ λεγομένῃ Κωκάβῃ, Χωράβῃ δὲ Ἑβραϊστὶ λεγομένῃ. ἐκεῖθεν γὰρ ἡ ἀρχὴ γέγονε μετὰ τὴν ἀπὸ τῶν Ἱεροσολύμων μετάστασιν πάντων τῶν μαθητῶν ἐν Πέλλῃ ᾠκηκότων, Χριστοῦ φήσαντος καταλεῖψαι τὰ Ἱεροσόλυμα καὶ ἀναχωρῆσαι διὶ ἣν ἤμελλε πάσχειν πολιορκίαν, καὶ ἐκ τῆς τοιαύτης ὑποθέσεως τὴν Περαίαν οἰκήσαντες, ἐκεῖσε διέτριβον*, vergl. h. 30, 2; de mens. et pond. 15. — Die Grossneffen Jesu, welche Domitian massregeln wollte (nach Hegesipp), lebten in Palästina auf dem Lande und wurden später Vorsteher leider nicht genannter palästinensischer Gemeinden bez. in allen palästinensischen Gemeinden hoch geehrt.

(24) Kolossä (desgl.).
(25) Laodicea (desgl.).
(26) Hierapolis in Phrygien (desgl.).
(27) Smyrna (Apoc. Joh.).
(28) Pergamum (desgl.).
(29) Sardes (desgl.).
(30) Philadelphia in Lydien (desgl.).
(31) Thyatira in Lydien (desgl.).
(32) Troas (Act. 16. 20; Pauli epp.).
(33) Philippi (Act. 16; Pauli epp.).
(34) Thessalonich (Act. 17; Pauli epp.).
(35) Beröa in Macedonien (Act. 17; Pauli epp.).
(36) Athen (Act. 17).
(37) Korinth (Act. 18; Pauli epp).
(38) Kenchreä (Pauli epp.).
(39) Kreta (Ep. ad Titum).
(40) Rom (Acta Pauli epp.).[1]
(41) Puteoli (Act. 28).[2]
(42) Mehrere Gemeinden in Bithynien und Pontus (Plinii ep.; Namen sind nicht genannt).[3]

II. Städte, in denen christliche Gemeinden vor 180 (vor dem Tode Marc Aurel's) nachweisbar sind.

(1)–(42) s. Tabelle I.[4]
(43) Mehrere Gemeinden in der Umgegend von Antiochia (Ignat. ad Philad. 10: Namen sind nicht genannt).[5]
(44) Magnesia am Mäander (Ignat.).
(45) Tralles in Karien (desgl.).
(46) Philomelium in Pisidien (Mart. Polyc.).
(47) [Parium in Mysien] (Acta Onesiphori).
(48) Nikomedia (Dionys. Cor. bei Euseb., h. e. IV, 23).
(49) Otrus in Phrygien (Antimontanist bei Euseb., h. e. V, 16).
(50) [Hieropolis in Phrygien] (Abercius? Eusebius?).
(51) Pepuza in Phrygien (Apollonius bei Euseb. V, 18).
(52) Tymion (= Dumanli?) in Phrygien (desgl.).
(53) [Ardabau = *Κάρδαβα*?] *ἐν τῇ κατὰ τὴν Φρυγίαν Μυσίᾳ* (Antimontanist bei Euseb., h. e. V, 16; s. RAMSAY, Phrygia p. 573).

---

[1] Babylon (I Pet. 5, 13) ist wahrscheinlich Rom.

[2] Dass in den von der Apostelgeschichte genannten Ortschaften, die hier nicht aufgeführt sind (Asdod in Philistäa, Seleucia, Attalia in Pamphylien, Amphipolis, Apollonia, Assus, Mitylene, Milet u. s. w.), damals Christen gewesen sind, lässt sich nicht erweisen. In Tit. 3, 12 ist Nikopolis, Röm. 15, 19 Illyrien genannt. Merkwürdig ist, dass die Apostelgeschichte (28, 1–10) nichts von einer Missionsthätigkeit des Paulus auf Malta berichtet, obgleich sich der Apostel drei Monate dort aufgehalten hat. — Auf die Insel Pontia (Pandataria) wurde Domitilla verbannt.

[3] Dass Amisus damals Christen hatte, macht RAMSAY (The Church in the Roman empire 1893, S. 211, 225) wahrscheinlich.

[4] An Stelle von Jerusalem ist seit der Zerstörung unter Hadrian Aelia getreten.

[5] Zu ihnen gehörte vielleicht Seleucia (Acta Pauli).

ger Gemeinden nicht ein Accidens der christlichen Propaganda gewesen ist, sondern ein wesentliches Ziel derselben — und zwar der Gemeinde als Ortsgemeinde.[1] Überall sehen wir solche von Anfang an entstehen im Gegensatz zu unsicheren und fliessenden Verbindungen, und andere Formen der christlichen Gruppirung finden sich zwar wohl, aber sie werden bekämpft und unterdrückt.[2] Benachbarte Städte, wie Laodicea, Kolossä und Hierapolis, haben von Anfang an ihre eigenen Gemeinden.[3] Die Hafenstadt Korinths, Kenchreä, hatte schon zur Zeit des Paulus ihre eigene Gemeinde; die »ἔγγιστα« von Antiochien (Syrien) gelegenen Städte und Ortschaften hatten bereits zur Zeit Trajan's solche[4], und bald sind auch Dorfgemeinden bezeugt. Weiter, schon von Ignatius hören wir[5], dass die Nachbargemeinden Antiochiens bischöflich verfasst gewesen sind; ein paar Jahrzehnte später ist uns in Phrygien, wo das Christenthum besonders festen Fuss gefasst hatte, ein Bischof für das Dorf Kumane bezeugt.[6] Man braucht aber nur die Briefe des Ignatius aufmerksam zu lesen, um zu erkennen, dass eine Gemeinde ohne Bischof für ihn gar keine Gemeinde gewesen wäre. Die Tendenzen, die er in seinen Briefen zum Ausdruck bringt, forderten, dass überall — sei die Christengemeinde an einem Ort auch noch so klein — Bischöfe gewählt würden, und wir haben allen Grund zu der Annahme, dass seine Tendenzen der bereits bestehenden Praxis in Syrien und Asien entsprochen haben. Diese Praxis behauptete sich im 3. Jahrhundert; wir hören von Dorfbischöfen Syriens um 265[7], und auf dem Concil zu Nicäa waren syrische, cilicische, kappadokische, bithynische und isaurische Chorepiskopen (Dorfbischöfe) mit wesentlich gleichen Rechten wie die Stadtbischöfe[8] zugegen. Die Gemeinden »um Gaza« und »um Emesa« (s. oben), also Dörfer, besassen am Anfang des 4. Jahrhunderts je einen Bischof (diese

[1] Auf die Frage, wie sich die alten Hausgemeinden zu den Ortsgemeinden verhalten haben, brauche ich an dieser Stelle nicht einzugehen, ebensowenig auf die relativ selbständigen »διδασκαλεῖα«, die sich seit dem 2. Jahrhundert nach dem Muster der Philosophenschulen innerhalb der Ortsgemeinden gebildet haben. Endlich kann hier auch die Frage ausser Betracht bleiben, ob und in welchem Umfange es zwei bischöfliche Gemeinden an einem Orte trotz gleicher Confession gegeben hat (s. die abgerissene und dunkle Notiz bei Epiphan., haer. 68, 7, Alexandrien habe niemals, wie andere Städte, zwei Bischöfe gehabt).

[2] Man beachte, dass das Christenthum — vor der Zeit des Mönchthums — nicht wie das Judenthum verschiedene Stufen des Proselytismus zugelassen hat.

[3] Aus der Johannes-Apokalypse darf man daher nicht schliessen, dass um das Jahr 95 nur die sieben in ihr genannten Gemeinden in Asien vorhanden waren.

[4] Siehe Ignat. ad Philad. 10.

[5] A. a. O.

[6] Euseb., h. e. V, 16.

[7] Siehe Euseb., h. e. VII, 30.

[8] Das folgt aus ihren Unterschriften.

fanatisch heidnischen Städte duldeten augenscheinlich keine Christengemeinde; die ersten Stadtbischöfe daselbst wurden erst später unter Konstantin eingesetzt). Ein kostbares Zeugniss verstärkt diese Beobachtung. In der sogenannten apostolischen Kirchenordnung (Mitte des 2. Jahrhunderts) lesen wir[1]: »Wenn die Zahl der Männer gering ist und sich an einem Ort keine zwölf Personen finden, die in Bezug auf die Bischofswahl stimmfähig sind, so soll man an die Nachbarkirchen, wo eine befestigte ist, schreiben, damit von dort drei auserwählte Männer herbeikommen und sorgfältig den, der würdig ist, prüfen u. s. w.« Es wird also vorausgesetzt, dass selbst in solchen Fällen eine complete, d. h. bischöfliche Gemeinde bestehen soll. Von einem Kampf gegen den Chorepiskopat hören wir im 3. Jahrhundert schlechterdings noch nichts. Wir müssen also annehmen, dass es mindestens in gewissen Provinzen die Regel gewesen ist, jeder Gemeinde einen Bischof zu geben, so dass sich die Zahl der Gemeinden mit der der Bisthümer wesentlich gedeckt hat.

Aber in eben diesen Gegenden beginnt seit dem Anfang des 4. Jahrhunderts ein Kampf gegen den Chorepiskopat: erst wurden den Dorfbischöfen gewisse Rechte entzogen, welche die Stadtbischöfe besassen (vor Allem das Ordinationsrecht), dann wurden sie zum Aussterben gebracht.[2] Es ist daher anzunehmen, dass in diesen Pro-

---

[1] Texte und Unters. II, 4 S. 7 f.

[2] Die Hauptstadien dieses Kampfes im Orient bezeichnen folgende Bestimmungen. Concil von Ancyra (314) can. 13: *Χωρεπισκόπους μὴ ἐξεῖναι πρεσβυτέρους ἢ διακόνους χειροτονεῖν.* Concil von Neu-Cäsarea can. 13: *οἱ χωρεπίσκοποί εἰσι μὲν εἰς τύπον τῶν ἑβδομήκοντα· ὡς δὲ συλλειτουργοὶ διὰ τὴν σπουδὴν τὴν εἰς τοὺς πτωχοὺς προσφέρουσι τιμώμενοι.* Concil von Antiochien (341) can. 8: »Priester auf dem Lande dürfen keine Friedensbriefe ausstellen; nur an die benachbarten Bischöfe dürfen sie Briefe schicken; tadellose Chorepiskopen aber dürfen Friedensbriefe ertheilen«. A. a. O. can. 10: »Die Bischöfe in den Dörfern und Landschaften, die sogenannten Chorbischöfe, wenn sie auch die Weihe als Bischöfe erhalten haben, sollen doch ihre Grenzen kennen und die ihnen untergeordneten Kirchen verwalten und mit der Besorgung und Pflege dieser sich begnügen, wohl Lectoren und Subdiakonen und Exorcisten anstellen und mit der Beförderung dieser zufrieden sein, nicht aber einen Priester oder Diakon zu weihen wagen ohne den Bischof der Stadt, zu welcher der Landbischof selbst und die Landschaft gehört. Wenn aber Jemand diese Verordnungen zu übertreten wagt, so soll er auch der Würde, die er besitzt, beraubt werden. Ein Landbischof aber soll von dem Bischof der Stadt, zu der er gehört, bestellt werden«. Concil von Sardica (343) can. 6: *μὴ ἐξεῖναι ἁπλῶς καθιστᾶν ἐπίσκοπον ἐν κώμῃ τινὶ ἢ βραχείᾳ πόλει, ᾗτινι καὶ εἷς μόνος πρεσβύτερος ἐπαρκεῖ. οὐκ ἀναγκαῖον γὰρ ἐπισκόπους ἐκεῖσε καθίστασθαι, ἵνα μὴ κατευτελίζηται τὸ τοῦ ἐπισκόπου ὄνομα καὶ ἡ αὐθεντία, ἀλλ' οἱ τῆς ἐπαρχίας ἐπίσκοποι ἐν ταύταις ταῖς πόλεσι καθιστᾶν ἐπισκόπους ὀφείλουσιν, ἔνθα καὶ πρότερον ἐτύγχανον γεγονότες ἐπίσκοποι· εἰ δὲ εὑρίσκοιτο οὕτω πληθύνουσά τις ἐν πολλῷ ἀριθμῷ λαοῦ πόλις, ὡς ἀξίαν αὐτὴν καὶ ἐπισκοπῆς νομίζεσθαι, λαμβανέτω.* Concil von Laodicea can. 57: »In den Dörfern und auf dem Lande dürfen keine Bischöfe aufgestellt werden, sondern Visitatoren (*περιοδευταί*); die aber bereits angesellten sollen nichts thun ohne Zustimmung des Stadtbischofs«. Der Process war am Anfang des

vinzen[1] die Zahl der Bischöfe nach dem Jahre 325 nicht mehr wesentlich gewachsen ist. Musste doch in der Mitte des 4. Jahrhunderts eine gewisse Tendenz bekämpft werden, Bischofssitze sogar in Städten, wenn sie erledigt waren, nicht wieder zu besetzen; es erschien vortheilhafter, sie eingehen zu lassen, denn je grösser die Diöcese, desto reicher die Einkünfte.[2]

Aber wir haben hiermit nur die Lage und Entwickelung in einem Theile der Provinzen beschrieben.[3] In anderen Provinzen hat sich der Chorepiskopat nicht ausgebildet[4], vielmehr wurden die ländlichen Gemeinden, wo sich solche fanden, durch einen Presbyter, ja auch durch einen Diakonen regiert.[5] Ganz eigenthümlich liegen die Verhältnisse in Aegypten, der Thebais, Libyen und der Pentapolis. Es scheint — so paradox dies klingt — Demetrius im Jahre 188/189 der erste und einzige monarchische Bischof in Aegypten gewesen zu sein; sämmtliche bereits zahlreiche christliche Gemeinden in jenen Provinzen scheinen bis zu diesem Zeitpunkt (einschliesslich Alexandriens) von Presbytern (bez. Episkopen im Plural) und Diakonen geleitet worden zu sein; Demetrius scheint dann die ersten wirklichen Bischöfe ordinirt zu haben — aber nur drei —, sein Nachfolger Heraklas zwanzig. Indessen mag dies noch auf sich beruhen; jedenfalls sind die ägyptischen kirchlichen Verhältnisse, entsprechend den politischen, ganz singulär gewesen und dürfen nicht für die Untersuchung der Verhältnisse anderer Provinzen verwendet werden.

Für eine Anzahl von Provinzen (Gallien, Germanien, auch Pontus) hat Hr. Duchesne in dem obengenannten Werk eine neue Hypothese in Bezug auf die Bisthümer aufgestellt. Er sucht unter Anlehnung an die Missionsgeschichte zu zeigen, dass in diesen Provinzen auch in den Städten keine Bisthümer, bez. solche verhältnissmässig erst spät und nur spärlich, errichtet worden sind, dass also der eine Bischof der Hauptstadt (Lyon) Jahrzehnte hindurch der einzige Bischof und somit

---

5. Jahrhunderts so weit gediehen, dass Sozomenus, h. e. VII. 19 als Curiosität vermerkt hat: *ἐν ἄλλοις ἔθνεσίν ἐστιν ὅπη καὶ ἐν κώμαις ἐπίσκοποι ἱερουνται, ὡς παρὰ Ἀραβίοις καὶ Κύπροις ἔγγων καὶ παρὰ τοῖς ἐν Φρυγίαις Ναυατιανοῖς καὶ Μοντανισταῖς.* Dagegen in Nordafrica hat kein Kampf gegen die kleinen Bischöfe stattgefunden. So hat noch Augustin in seiner Diöcese ein neues Bisthum errichtet (ep. 261), und die Zahl der Bisthümer ist augenscheinlich in Nordafrica auch noch über das Jahr 400 hinaus immer mehr gewachsen.

[1] In der Mehrzahl der kleinasiatischen Provinzen, ferner in Syrien, Phönicien, Palästina, Arabien und Cypern.

[2] Siehe den 5. Canon von Sardica.

[3] Dass auch in diesen sich hin und her ganz kleine Gemeinden fanden, die keinen Bischof, sondern nur einen Presbyter besassen, lehren die Märtyreracten.

[4] So meines Wissens z. B. in Mittel- und Unteritalien und in Spanien.

[5] Siehe z. B. den 77. Canon von Elvira: »si quis diaconus regens plebem sine episcopo vel presbytero aliquos baptizaverit etc.«

nicht nur Stadtbischof, sondern auch Generalsuperintendent gewesen ist. Die Hypothese, nach der auch städtische Gemeinden lange Zeit hindurch eines eigenen Bischofs entbehrt haben sollen, ist von weittragender Bedeutung: denn wenn sie zutreffend wäre, wäre für die betreffenden Provinzen der Schluss von der Spärlichkeit der Bisthümer auf die Spärlichkeit der Christen daselbst nicht mehr ohne Weiteres zulässig. Ich habe mich aber nicht davon überzeugen können, dass die Annahme DUCHESNE's sich erweisen lässt. Doch würde es hier zu weit führen, seine Argumente zu widerlegen. Es muss das für eine andere Gelegenheit aufgespart werden. Hat er aber Unrecht, so bleibt der für die Statistik der alten Christenheit fundamentale Satz bestehen, dass die Zahl der Bisthümer in einer Provinz ein Gradmesser ist für die Stärke der Verbreitung der Christen in eben dieser Provinz. Natürlich empfängt der Satz eine gewisse Begrenzung durch die verschiedene Ausbildung des Städtewesens in den Provinzen, wie denn überhaupt die Unterscheidung der Besiedelungsverhältnisse in den Provinzen die strengste Aufmerksamkeit erheischt. Ob eine Provinz städtereich oder städtearm gewesen ist, ob diese Städte gross oder klein, alt oder jung waren, ob die jungen aus Lageransiedelungen erwachsen sind oder nicht, welche Rechte diese Städte besessen haben — alle diese Fragen sind für die christliche Statistik von hohem Belang.

6. Ist die Anzahl der christlichen Gemeinden soweit möglich ermittelt, so taucht die schwierigste Frage auf, die nach der Stärke der Gemeinden. Es braucht nicht erst gesagt zu werden, dass diese Frage nur sehr unvollkommen gelöst werden und dass es sich nur um Annäherungswerthe in weiten Grenzen handeln kann. Aber wenn auch an diesem Punkte die Provinzen reinlich gesondert werden und das ganze verfügbare Material herbeigezogen wird, so lässt sich hoffen, das heute noch bestehende totale Dunkel doch in etwas zu lichten. Zunächst ist das, was über die Volksdichtigkeit der einzelnen Provinzen bekannt ist, in den Ansatz zu stellen. Wie unsicher freilich auch hier die Berechnungen sind, muss sich der Forscher immer vorhalten; indessen Hauptpunkte lassen sich auf Grund combinirter Erwägungen constatiren, und wo absolute Zahlen nicht erreichbar sind, lässt sich vielleicht das Stärkeverhältniss der heidnischen und der christlichen Bevölkerung feststellen. Sodann sind die Nachrichten statistischer oder indirect statistischer Art, die wir für die Zahl der Christen sowohl für das ganze Reich als in einzelnen Städten und Provinzen besitzen, zu sammeln.[1] Wie verschiedene Angaben hier in Betracht

[1] Hierher gehören auch die Nachrichten über die Anzahl der Kirchen in einer Stadt und über ihre Grösse. Wie bedeutend war z. B. bereits vor 325 die Zahl der Kirchen in Rom und Alexandrien, und wieviel lässt sich daraus schliessen!

kommen, sei an einzelnen Beispielen gezeigt. Ein römischer Schriftsteller um 170 erklärt, wir Christen sind bereits zahlreicher als die Juden (II. Clem. ad Cor. 2). Porphyrius sagt irgendwo, dass die Christen die zahlreichste Klasse seien. Die römische Gemeinde wurde vom Bischof Fabian um 240 nach den Stadtregionen von Rom organisirt. In dem Jahre 250 umfasste dieselbe Gemeinde nach dem Zeugniss ihres Bischofs (bei Euseb., h. e. VI, 43) »154 höhere und niedere Kleriker, mehr als 1500 Wittwen und Almosenempfänger[1], eine ansehnliche Zahl Wohlhabender und ein grosses und unzählbares Volk«. Vielleicht schon damals, jedenfalls aber ein Decennium später gab es in Rom 46 Pfarrgemeinden (l. c. und das Papstbuch sub »Dionysius«.[2] Eusebius (h. e. VIII, 14) will wissen, dass sich Maxentius am Anfang seiner Regierung die Maske der Christlichkeit aufgesetzt habe, um dem römischen Volk zu schmeicheln. Lucian von Antiochien (bei Rufin, h. e. IX, 6) spricht im Jahre 311 in einer zu Nikomedien gehaltenen Rede von »urbes integrae«, die christlich seien. Dass dies nicht übertrieben ist, lehrt Euseb., h. e. VIII, 11, wo berichtet wird, dass in der diocletianischen Verfolgung eine ganze Stadt in Phrygien einschliesslich des Magistrats christlich war und verbrannt worden ist.[3] Auch Epiphan., haer. 51, 33 scheint so verstanden werden zu müssen, dass die Stadt Thyatira in Asien im 3. Jahrhundert (in welchem Jahrzehnt?) ganz oder fast ganz christlich gewesen ist[4], und beiläufig hören wir dasselbe von zwei kleinen palästinensischen Ortschaften.[5] Als Gregor um das Jahr 240 in Neocäsarea (Pontus) zum Bischof geweiht wurde, sollen daselbst nur 17 Christen gewesen sein; bei seinem Tode, dreissig Jahre später, soll die Stadt nur 17 Heiden gezählt haben; auch »Alle auf dem benachbarten Lande« sollen sich bekehrt haben (Gregor Nyss., Vita Gregorii c. 23; indessen widerspricht der Nyssener selbst durch andere Angaben in seiner Vita diesem

[1] Man wird versuchen müssen, die Grösse der römischen Gemeinde hiernach annähernd zu bestimmen.

[2] Man beachte ferner, dass es z. Z. der Verfolgung des Licinius auch in einer Stadt wie Amasia im Pontus eine grössere Anzahl von Kirchen gegeben hat (Euseb., Vita Constant. II, 1. 2).

[3] Dasselbe erzählt Lactanz (Inst. V, 11): »unus in Phrygia universum populum cum ipso pariter conventiculo concremavit«.

[4] Schon Dionysius Alex. bei Euseb., h. e. VII, 7 hat die Gemeinden Phrygiens und der Nachbarprovinzen die »menschenreichsten Kirchen« genannt. Das bestätigt sich, Phrygien anlangend, durch die zahlreichen christlichen Inschriften daselbst, Kappadocien anlangend, durch die Thatsachen, dass die von den Gothen um d. J. 258 weggeschleppten Kappadocier zu einem grossen Theil Christen waren (Philostorg., h. e. II, 5). Maximinus Daza in seinem Christenedict (Euseb., h. e. IX, 9) hebt hervor, dass die Christen in Bithynien besonders zahlreich seien.

[5] Eusebius im Onomasticon über Anim und Jattir (cf. Migne T. 23: Hieron. Opp. III p. 917. 952): »cuncti habitatores Christiani«.

Berichte; jedoch geht aus demselben klar hervor, dass Gregor der Wunderthäter die einheimische Volksreligion in jenem Land in die christliche übergeführt hat). Umgekehrt, wenn Maximinus Daza noch daran denken konnte, die Christen aus Antiochien, Nikomedien und anderen Städten ganz zu entfernen, so scheint ihre Zahl nicht übermässig gross gewesen zu sein. Doch braucht die geplante Maassregel das nicht nothwendig anzudeuten (sie kann als strenges Verbot des Gottesdienstes innerhalb der Stadt verstanden werden; ja nach Lactant., De mort. persec. 36 muss sie so verstanden werden). Das Kircheninventar der Gemeinde zu Thamogade in Nordafrica, welches wir aus den »Gesta apud Zenophilum« kennen, sowie die Anzahl der Lectoren legt den Schluss nahe, dass das Christenthum in dieser Stadt sehr verbreitet war.[1] Umgekehrt hören wir, dass die grösste Stadt Germaniens, Trier, bis zum Jahre 336 nur eine Kirche gehabt hat (Athanas., Apol. ad Constant. imp. 15), und aus Ammian. Marcell. XV, 5, 31 folgt, dass die Christen im Jahre 355 nur ein einziges »conventiculum« in dem ansehnlichen Cöln besessen haben.[2] Wie gross kann die Zahl der Christen in Germanien gewesen sein, wenn sie um das Jahr 325 in den Städten Trier und Cöln nur nach Hunderten gezählt haben? Wie ansehnlich aber muss diese Zahl in Phrygien und den Nachbarprovinzen zur Zeit Diocletians gewesen sein, wenn bereits ganze Städte christlich waren, und im Pontus das Christenthum Volks-, in Armenien Staatsreligion geworden war.[3]

7. Zur Geschichte der Verbreitung gehört aber auch die genaue Erkenntniss der intensiven Verbreitung, also erstlich die Verschieden-

[1] Dass die Christen in Oxyrynchus zur Zeit der diocletianischen Verfolgung noch sehr spärlich waren, hat Hr. ACHELIS (a. a. O. S. 173 ff.) aus der echten Passio gemuthmaasst, die im Martyrol. Hieron. benutzt ist. Nur 17 Christen sollen daselbst gewesen sein. Allein aus dem Brief, den Hr. C. SCHMIDT veröffentlicht hat, gewinnt man ein anderes Bild, und die Passio lässt auch eine andere Deutung zu. Texte und Unters. N. F. V, 4.

[2] Dagegen sagt schon Justin in den Acta Justini c. 3 dem Richter: »Glaubst du denn, dass wir Christen alle an einem Ort [in Rom] zusammenkommen können?«

[3] Wie spärlich das Christenthum in Germanien war, geht auch daraus hervor, dass in dem nicänischen Synodalschreiben Konstantin's (Vita III, 19) wohl von den Kirchen in beiden Gallien und in Brittanien u. s. w., nicht aber von Kirchen in Germanien gesprochen wird. — Einen wichtigen Dienst für die Kenntniss der Verbreitung und der Stärke des christlichen Elements in den Provinzen leisten auch die Untersuchungen über das Alter und die Verbreitung der Bibelübersetzungen und die Geschichte des Dolmetschens in der Kirche. Das Lateinische, Syrische, [Arabische?], Punische, Koptische und Gallische kommt hier in Betracht. (Ein reiches Material findet sich in den beiden grossen Werken des Hrn. ZAHN »Geschichte des Neutestamentlichen Kanons« und »Einleitung in das Neue Testament.) Dass Edessa seit dem Ausgang des 2. Jahrhunderts ein christliches Königreich, also das erste christliche Reich (die erste Nationalkirche) gewesen ist, ist ebenfalls hierher zu ziehen. Die zweite Nationalkirche war die armenische.

heit der Verbreitung bei Männern und Frauen[1], sodann die in den verschiedenen socialen Schichten. Die Didache sucht das Christenthum in erster Linie bei den Handwerkern, und noch Celsus sieht in ihm wesentlich eine Bewegung der Armen; aber bereits der Hirte des Hermas zeigt, dass die römische Gemeinde zahlreiche Wohlhabende in ihrer Mitte hatte, und noch früher setzt Ignatius voraus, dass diese Gemeinde Einfluss bei den Mächtigen habe. Eusebius bezeugt, dass sich seit der Zeit des Commodus die Vornehmen der neuen Religion zuzuwenden begannen; Tertullian im Apologeticus constatirt Christen in allen Ständen, in allen Berufen und in allen Ämtern, selbst im Senat. Alle diese Zeugnisse und sehr zahlreiche ähnliche sind zusammenzustellen und ein Bild aus ihnen zu gewinnen. Namentlich auch auf die Verbreitung unter den Gelehrten[2], im Heere und in der kaiserlichen Beamtenschaft ist die Aufmerksamkeit zu lenken. Zur Zeit Diocletians ist das Hofgesinde, wie es scheint, vorherrschend christlich gewesen, und Kaiserin und Prinzessin huldigten dieser Religion.

8. Endlich sind für unsere Frage die Rückschlüsse von hoher Wichtigkeit, die aus der Zeit nach 325 gewonnen werden können. Wir haben an zwei Beispielen — an Trier und Köln — schon gezeigt, wie wichtig diese Rückschlüsse sind. Ähnliche Stellen giebt es in grosser Zahl; man vergleiche z. B. die Geschichte Martin's von Tours, welche Sulpicius Severus geschrieben hat, oder die Vita des

---

[1] Auf die sehr viel stärkere Verbreitung bei den Frauen, namentlich den vornehmeren, ist man längst aufmerksam geworden; aber das geradezu massenhafte, nach den Provinzen zu differenzirende Material, welches hier vorliegt, ist meines Wissens noch von Niemandem gesammelt und untersucht worden (in Hrn. Ramsay's Werken liegen einige Vorarbeiten dafür). Die Gesetzgebung des römischen Bischofs Kallist für christliche Matronen ist das lehrreichste Stück in diesem Material. Man mag sich aber auch hier des seltsamen Gesetzes des Licinius erinnern, welches verbot, dass Männer Frauen im Christenthum unterrichten: Frauen sollen nur Frauen zu Lehrern haben (Euseb., Vita Constant. I, 53).

[2] In dieser Beziehung ist auch der litterarische Verkehr und die Verbreitungsgeschichte der christlichen Litteratur in Betracht zu ziehen, ferner die gelehrten religionswissenschaftlichen Disputationen, aber vor Allem der Einzug der christlichen Litteratur in die Litteratur der grossen Welt sowie die Stadien dieses Einzugs. Während sich in Ägypten und Syrien seit der Wirksamkeit des Clemens und Origenes die gebildete Welt mit dem Christenthum ernsthaft zu beschäftigen beginnt, zeigt das grosse Werk des Lactantius, dass im Abendland die Christen noch immer als die »stulti« gelten und ihr vornehmster Führer und Schriftsteller wird als »Koprianus« verhöhnt. — Dass Bischöfe, Presbyter und Diakonen seit etwa 240 »vornehm« werden und ein niederer Klerus geschaffen wird, ist auch von Wichtigkeit. Endlich die sociale Stellung des Bischofs Paulus um 265 in Antiochien, des Cyprian in Carthago, des alexandrinischen Bischofs, des römischen Bischofs ist zu erwägen; in ihr spiegelt sich die Grösse der betreffenden Gemeinden ab. Hiermit ist die Thatsache zusammenzuhalten, dass sowohl Gallienus als Aurelian mit den grossen Bischöfen correspondirt haben.

Porphyrius, Bischofs von Gaza (Marcus Diaconus).[2] Das ganze Material jener Jahrzehnte nach dem Nicänum, vor allem aber die julianische Reactionsepoche, muss untersucht werden, um die Statistik der vornicänischen Zeit zu fördern.

Dies mögen die Hauptgesichtspunkte sein, unter welchen die Untersuchungen über die Verbreitung des Christenthums in den ersten drei Jahrhunderten geführt werden müssen.

[2] Von Gaza hören wir (c. 11), dass die Christen dort in der Mitte des 4. Jahrhunderts nicht zahlreich waren: *συναθροισθέντες οἱ τότε ὄντες Χριστιανοί, ὀλίγοι καὶ εὐαρίθμητοι τυγχάνοντες* κτλ. Beispielsweise seien noch zwei Stellen angeführt: Paulin von Mailand, Vita Ambrosii 14 erzählt: »Invitatus Ambrosius a Florentinis ad Tusciam usque descendit ... in eadem civitate basilicam constituit, in qua deposuit reliquias Martyrum Vitalis et Agricolae, quorum corpora in Bononiensi civitate levaverat. Posita enim erant corpora martyrum inter corpora Judaeorum, nec erat cognitum populo Christiano, nisi se sancti martyres sacerdoti ipsi revelarent.« Also war die Christengemeinde Bolognas zur Zeit Diocletian's so klein, dass sie keinen eigenen Kirchhof besass. In der »Peregrinatio Silviae« c. 20 (etwa anno 385) heisst es von der Stadt Karrä in Mesopotamien: »In ipsa civitate extra paucos clericos et sanctos monachos, si qui tamen in civitate commorantur — aber auf dem Lande dort sind sie zahlreich —, penitus nullum christianum inveni, sed totum gentes sunt.« Bekannt ist, dass Benedict von Nursia um 529 die Landbevölkerung um den Monte Cassino noch als grösstentheils heidnisch vorfand. Allerdings stand auf dem Berge ein Heiligthum des Apollo.

Beilage.

I. Städte, in denen christliche Gemeinden bez. Christen bereits im ersten Jahrhundert (vor dem Regierungsantritt Trajan's) nachweisbar sind.[1]

(1) Jerusalem.[2]
(2) Damaskus (Act. 9. 22. 26).
(3) Samaria (Act. 8).
(4) Lydda (Act. 9).
(5) Joppe (Act. 9).
[Saron] (Act. 9).
(6) Cäsarea in Palästina (Act. 10).
(7) Antiochia in Syrien (Act. 11).
(8) Sidon (Act. 27).
(9) Tyrus (Act. 21).
(10) Ptolemais (Act. 21).
(11) Pella (Euseb., h. e. III, 5).
(12) Beröa in Cölesyrien (Epiph., h. 29, 7).
(13) Nazareth (Julius Afric.).
(14) Kokaba in der Basanitis (Julius Afric. und Epiphanius, h. 29, 7[3]).
(15) Tarsus (Act. 9. 11. 15).
(16) Salamis auf Cypern (Act. 13).
(17) Paphos auf Cypern (Act. 13).
(18) Perge in Pamphylien (Act. 13. 14).
(19) Antiochia in Pisidien (Act. 14).
(20) Ikonium (Act. 13. 14).
(21) Lystra (Act. 14).
(22) Derbe (Act. 14).
(23) Ephesus (Acta; Pauli epp.).

[1] Man beachte, wie nicht nur die Apostelgeschichte, sondern auch schon Paulus die Christen einzelner Provinzen zusammenfasst; es müssen also in jeder Provinz (Judäa, Samarien, Cilicien, Syrien, Galatien, Asien, Macedonien, Achaja) bereits mehrere Gemeinden existirt haben. Für Judäa z. B. steht dies nach Galat. 1, 22 fest. Hr. Zahn will die grosse Anzahl von Namen jerusalemischer Bischöfe saec. II., die uns überliefert ist, so deuten, dass die Namen palästinensischer Bischöfe in die jerusalemische Liste gerathen seien (Forsch. VI S. 300).

[2] Schon zur Zeit des letzten Aufenthaltes des Paulus in Jerusalem gab es daselbst nach Act. Ap. 21, 20 mehrere »Myriaden« von Christen. — Der Cod. D der Acta versetzt c. 21, 16 einen »alten Jünger« Namens Mnason in ein nicht genanntes Dorf zwischen Cäsarea und Jerusalem.

[3] Epiphanius (nach Hegesipp oder Julius Africanus; vergl. auch das Onomasticon): *Ἔστι δὲ αὕτη ἡ αἵρεσις ἡ Ναζωραίων ἐν τῇ Βεροιαίων περὶ τὴν Κοίλην Συρίαν, καὶ ἐν τῇ Δεκαπόλει περὶ τὰ τῆς Πέλλης μέρη, καὶ ἐν τῇ Βασανίτιδι τῇ λεγομένῃ Κωκάβῃ, Χωράβῃ δὲ Ἑβραϊστὶ λεγομένῃ. ἐκεῖθεν γὰρ ἡ ἀρχὴ γέγονε μετὰ τὴν ἀπὸ τῶν Ἱεροσολύμων μετάστασιν πάντων τῶν μαθητῶν ἐν Πέλλῃ ᾠκηκότων, Χριστοῦ φήσαντος καταλεῖψαι τὰ Ἱεροσόλυμα καὶ ἀναχωρῆσαι δι' ἣν ἤμελλε πάσχειν πολιορκίαν, καὶ ἐκ τῆς τοιαύτης ὑποθέσεως τὴν Περαίαν οἰκήσαντες, ἐκεῖσε διέτριβον*, vergl. h. 30, 2; de mens. et pond. 15. — Die Grossneffen Jesu, welche Domitian massregeln wollte (nach Hegesipp), lebten in Palästina auf dem Lande und wurden später Vorsteher leider nicht genannter palästinensischer Gemeinden bez. in allen palästinensischen Gemeinden hoch geehrt.

(24) Kolossä (desgl.).
(25) Laodicea (desgl.).
(26) Hierapolis in Phrygien (desgl.).
(27) Smyrna (Apoc. Joh.).
(28) Pergamum (desgl.).
(29) Sardes (desgl.).
(30) Philadelphia in Lydien (desgl.).
(31) Thyatira in Lydien (desgl.).
(32) Troas (Act. 16. 20; Pauli epp.).
(33) Philippi (Act. 16; Pauli epp.).
(34) Thessalonich (Act. 17; Pauli epp.).
(35) Beröa in Macedonien (Act. 17; Pauli epp.).
(36) Athen (Act. 17).
(37) Korinth (Act. 18; Pauli epp).
(38) Kenchreä (Pauli epp.).
(39) Kreta (Ep. ad Titum).
(40) Rom (Acta Pauli epp.).[1]
(41) Puteoli (Act. 28).[2]
(42) Mehrere Gemeinden in Bithynien und Pontus (Plinii ep.; Namen sind nicht genannt).[3]

II. Städte, in denen christliche Gemeinden vor 180 (vor dem Tode Marc Aurel's) nachweisbar sind.

(1)–(42) s. Tabelle I.[4]
(43) Mehrere Gemeinden in der Umgegend von Antiochia (Ignat. ad Philad. 10: Namen sind nicht genannt).[5]
(44) Magnesia am Mäander (Ignat.).
(45) Tralles in Karien (desgl.).
(46) Philomelium in Pisidien (Mart. Polyc.).
(47) [Parium in Mysien] (Acta Onesiphori).
(48) Nikomedia (Dionys. Cor. bei Euseb., h. e. IV, 23).
(49) Otrus in Phrygien (Antimontanist bei Euseb., h. e. V, 16).
(50) [Hieropolis in Phrygien] (Abercius? Eusebius?).
(51) Pepuza in Phrygien (Apollonius bei Euseb. V, 18).
(52) Tymion (= Dumanli?) in Phrygien (desgl.).
(53) [Ardabau = *Κάρδαβα?*] *ἐν τῇ κατὰ τὴν Φρυγίαν Μυσίᾳ* (Antimontanist bei Euseb., h. e. V, 16; s. RAMSAY, Phrygia p. 573).

---

[1] Babylon (I Pet. 5, 13) ist wahrscheinlich Rom.

[2] Dass in den von der Apostelgeschichte genannten Ortschaften, die hier nicht aufgeführt sind (Asdod in Philistäa, Seleucia, Attalia in Pamphylien, Amphipolis, Apollonia, Assus, Mitylene, Milet u. s. w.), damals Christen gewesen sind, lässt sich nicht erweisen. In Tit. 3, 12 ist Nikopolis, Röm. 15, 19 Illyrien genannt. Merkwürdig ist, dass die Apostelgeschichte (28, 1–10) nichts von einer Missionsthätigkeit des Paulus auf Malta berichtet, obgleich sich der Apostel drei Monate dort aufgehalten hat. — Auf die Insel Pontia (Pandataria) wurde Domitilla verbannt.

[3] Dass Amisus damals Christen hatte, macht RAMSAY (The Church in the Roman empire 1893, S. 211, 225) wahrscheinlich.

[4] An Stelle von Jerusalem ist seit der Zerstörung unter Hadrian Aelia getreten.

[5] Zu ihnen gehörte vielleicht Seleucia (Acta Pauli).

(54) Apamea in Phrygien (desgl.).
(55) Kumane in Phrygien (desgl.).
(56) Eumenea in Phrygien (desgl.).
(57) Ancyra in Galatien (desgl.).[1]
(58) Sinope (Hipp. bei Epiph., h. 42, 1).
(59) Amastris (Dionys. Cor. bei Euseb., h. e. IV, 23).
(60) Debeltum in Thracien (Serapion bei Euseb., h. e. V, 19).
(61) Anchialus in Thracien (desgl.).[2]
(62) Larissa in Thessalien (Melito bei Euseb., h. e. IV, 26).
(63) Lacedämon (Dionys. Cor. bei Euseb., h. e. IV, 23).
(64) Knossus auf Kreta (desgl.).
(65) Gorthyna auf Kreta (desgl.).
(66) Sames (Clemens, Strom. III, 2, 5).
(67) Kephallene (desgl.).[3]
(68) Lyon (Brief der Gemeinde bei Euseb., h. e. V, 1 ff.).
(69) Vienne (desgl.).
(70) Karthago (sichere Rückschlüsse aus Tertullian).
(71) Scilli in Africa (Martyrium).
(72) Alexandrien (sichere Rückschlüsse aus Euseb., h. e. V, 25, bez. Valentin, Basilides, Pantänus u. s. w.; s. auch Iren. I, 10).[4]
(73) Edessa (Bardesanes u. s. w.).
(74) Kirchen in Germanien[5], Iberien, bei den Kelten, in Aegypten und Libyen (Iren. I, 10)[6], auch schon am untern Tigris.[7]

---

[1] Vielleicht hatte Myra in Lycien eine Christengemeinde (Acta Pauli).

[2] Wahrscheinlich hatte auch Byzantium bereits eine Christengemeinde (Hippol., Philosoph. VII, 35, Tertull. ad Scap. 3).

[3] Hr. Achelis hat (Ztschr. f. die neutestamentl. Wissenschaft I, S. 87 ff.) auf Grund von Inschriften wahrscheinlich zu machen gesucht, dass auf Rhodus, Thera und Therasia Christengemeinden schon um das Jahr 100 existirt haben; aber der Beweis ist weder in Bezug auf die Christlichkeit noch auf das Alter der Inschriften einleuchtend.

[4] Über den Wirkungskreis des Basilides in Aegypten s. Epiph. h. 24, 1, über den des Valentin l. c. 31, 7. Es ist, da der Barnabas-Brief und die Didache wahrscheinlich aus Aegypten stammen, mit Fug anzunehmen, dass bereits zur Zeit Hadrian's in Aegypten — nicht nur in Alexandrien, sondern auch sonst — christliche Gemeinden bestanden haben (s. auch den Brief Hadrian's an Servian, dessen Echtheit allerdings bezweifelt wird), ja es ist, auch wenn man die alte Marcus-Legende unberücksichtigt lässt, sehr wahrscheinlich, dass in Alexandrien bereits vor der Zeit Trajan's eine christliche Kirche existirt hat.

[5] In erster Linie hat man an Trier zu denken.

[6] Vergl. Justin, Dialog 117: *Οὐδὲ ἓν γὰρ ὅλως ἐστί τι γένος ἀνθρώπων, εἴτε βαρβάρων εἴτε Ἑλλήνων εἴτε ἁπλῶς ᾠπινιοῦν ὀνόματι προσαγορευομένων, ἢ ἀμαξοβίων ἢ ἀοίκων καλουμένων ἢ ἐν σκηναῖς κτηνοτρόφων οἰκούντων, ἐν οἷς μὴ διὰ τοῦ ὀνόματος τοῦ σταυρωθέντος Ἰησοῦ εὐχαὶ καὶ εὐχαριστίαι ... γίνωνται.* — Christen in den Bergwerken, und zwar wahrscheinlich in denen Sardiniens, bezeugt Dionysius Cor. bei Euseb., h. e. IV, 23.

[7] S. Nöldeke (Gött. Gel. Anz. 1880 S. 873) zu Hoffmann, Abhandl. z. Kunde des Morgenlands VII, 3, S. 9, 46. Nach einer freilich unsicheren Nachricht sollen schon im 2. Jahrhundert in Persien gegen 360 Kirchen gezählt worden sein (Assemani, Bibl. Orient. III, 1 p. 611).

III. Städte, in denen christliche Gemeinden vor dem Jahre 325 (Concil von Nicäa) nachweisbar sind.[1]

Aegypten und die Thebais, Libyen und die Pentapolis.[2]

Alexandria (s. o.).

Arsinoe bez. zahlreiche Gemeinden im arsinoitischen Nomos (Dionys. Alex. bei Euseb., h. e. VII, 24 u. Hist. Meletii).

Philadelphia im arsinoitischen Gau (Libellus Libellaticorum z. Z. des Decius, s. WESSELY im Anzeiger der philos.-historischen Classe der Wiener Akademie 1894, 3. Jan.).

Gemeinden der Mareotis (Hist. Meletii bei Athanas., Apol. c. Arian. 74 u. Epiphan., h. 68, 7).[3]

[1] Die in Tabelle I und II verzeichneten Städte sind hier auf's Neue aufgeführt und durch »s. o.« bezeichnet; in der Provinzen-Eintheilung habe ich mich in der Hauptsache an die Eintheilung angeschlossen, welche die Subscriptionen von Nicäa bieten, obschon dagegen Manches eingewendet werden kann. — Die Liste, die ich den Fachgenossen zur Ergänzung und Berichtigung vorlege, ist deshalb noch nicht ganz vollständig, weil wir noch immer keine abschliessende Arbeit über die Märtyrer der diocletianischen Verfolgung (hierzu s. auch die BEDJAN'sche Publication der syrischen Märtyreracten) und die ältesten persischen Gemeinden besitzen. Städte, in denen zuverlässig Martyrien stattgefunden haben, habe ich aufgenommen; Unsicheres in Klammern gesetzt oder sonst kenntlich gemacht, aber meine eigenen Studien sind hier noch nicht zum Abschluss gebracht. — Die von mir aufgestellten Listen beruhen auf einer lediglich zu geographisch-statistischen Zwecken unternommenen Durcharbeitung des Quellenmaterials, welches wir für die Zeit bis 325 besitzen. Mit Dank sind neben Inschriftenwerken und den Specialarbeiten benutzt worden: H. GELZER, H. HILGENFELD, O. CUNTZ, Patrum Nicaenorum nomina latine, graece, coptice, syriace, arabice, armeniace. Lipsiae 1898. W. M. RAMSAY, The historical Geography of Asia Minor. London 1890. W. M. RAMSAY, The cities and bishoprics of Phrygia. Vol. I. II. Oxford 1895. 1897. L. DUCHESNE, Fastes episcopaux de l'ancienne Gaule. T. I. Paris 1894. S. A. MORCELLI, Africa Christiana. T. I. Brixiae 1816. F. MÜNTER, Primordia ecclesiae Africanae. Hafniae 1829. P. B. GAMS, Die Kirchengeschichte von Spanien. Bd. I. II. Regensburg 1862. 1864. BOLLANDIANI, Bibliotheca Hagiographica Graeca (1895), Latina (1898—1901). RUINART, Acta Martyrum, ist nach dem Regensburger Nachdruck von 1859 citirt.

[2] Dass es um 339 und ebenso einige Jahre später »nahezu 100 Bischöfe« in Aegypten, der Thebais, Libyen und der Pentapolis gegeben hat, bezeugt Athanasius, Apolog. c. Arian. 1 u. 71. An dieser Stelle sagt er positiv: »Es giebt in Aegypten, Libyen und der Pentapolis nahezu 100 Bischöfe«; an jener erzählt er, dass »nahezu 100 Bischöfe« aus demselben Gebiet die Beschlüsse der alexandrinischen Synode von 339 gebilligt hätten. Sie waren nicht sämmtlich auf der Synode zugegen; aber Athanasius hat dafür gesorgt, dass die ihm günstigen Beschlüsse auch von den Nichtanwesenden unterzeichnet wurden. Gab es im Jahre 339 in jenen vier Gebieten nahezu 100 Bischöfe, so wird die Zahl um 325 wohl etwas geringer gewesen sein. Die meletianische Hierarchie in Aegypten und der Thebais belief sich nach dem von Meletius selbst im Jahre 325 eingereichten Actenstück auf 29 Bischöfe (s. Athanas., l. c. c. 71). Man darf aber nicht vergessen, dass in Aegypten sehr zahlreiche und grosse christliche Dorfgemeinden existirten, die keinen Bischof hatten, sondern nur einen Presbyter, kleine hatten nicht einmal einen solchen.

[3] Schreiben der Synode von Jerusalem bei Athanas., l. c. c. 85: »Die Mareotis ist eine alexandrinische Landschaft. Es war noch niemals in dieser Landschaft ein

Antinoe (Alexander Hieros. bei Euseb., h. e. VI, 11 u. Hist. Meletii).
Alexander-Insel, Dorf in einem der Seeen des Fajjum (Libellus libellatici, s. Krebs in diesen Sitzungsber. 1893, 30. Nov.).
Oxyrynchus (Petrus v. Alex., vergl. Texte u. Unters. N. F. V, 4, Achelis, Martyrologien S. 173 ff. u. Hist. Meletii).
Thmuis (Hist. Origenis bei Photius; Euseb., h. e. VIII, 9; Conc. Nic.; Hist. Meletii).[1]
Hermopolis (Dionys. Alex. bei Euseb. VI, 46 u. Hist. Meletii).
Nilus (Dionys. Alex. bei Euseb. VI, 42 u. Hist. Meletii).
Alphokranon (Conc. Nic.).
Kynopolis (desgl.).
Pharbätus (desgl.).
Panephysis (desgl.).
Herakleopolis magn. (desgl. u. Hist. Meletii).
Herakleopolis parv. (Conc. Nic.).
Pelusium (desgl. u. Hist. Meletii).
Memphis (desgl. u. Hist. Meletii).
Panopolis [Tauthe?] (Conc. Nic.).
Antaeopolis (desgl.).
Lykopolis (desgl. u. Hist. Meletii).
Schedia (Conc. Nic.).
Kusae-Kos (Meletius bei Athanas., Apol. c. Arian. c. 71).
Diospolis (desgl.).
Ptolemais [Tentyrae] (desgl.).
Maximianopolis [Koptus] (desgl.).
Hermethes? (desgl.).
Kynos sup. [vielleicht identisch mit Kynopolis, s. o.] (desgl.).
Letopolis (desgl.).
Nikiopolis (desgl.).
Kleopatris (desgl.).
Leontopolis (desgl.).
Athribis (desgl.).
Bubastus (desgl.).
Phakusa (desgl.).
Tanis (desgl.).
Hermaeon [Kynos u. Busiris] (desgl.).
Sebennytus (desgl.).
Phthenotes Nomos (desgl.).
Metelis (desgl.).
Parembole (desgl.).
Hypsele (Arsenius, Bischof und Gegner des Athanas.).
. . . . . .[2]
. . . . . .[3]
[Taposiris] (Dionys. Alex. bei Euseb., h. e. VI, 40; vergl. Athanas., Apol. c. Arian. c. 64).
[Kephro] (Dionys. Alex. bei Euseb., h. e. VII, 11).[4]
[Kolluthion] (Dionys. Alex. bei Euseb., h. e. VII, 11).[5]

Bischof, noch ein Landbischof, sondern dem Bischof von Alexandrien sind die Kirchen des ganzen Landstrichs unterworfen. Die einzelnen Priester haben eigene grosse Dörfer, der Zahl nach wohl zehn und darüber.« Vergl. unten die Anmerkung zu »Kolluthion«.

[1] Ein Landgut Rostoces bei Thmuis (Martyrol. Hieron.).

[2] Paphnutius, Bischof einer unbekannten Stadt in der oberen Thebais (Conc. Nic.).

[3] Agathammon, Bischof »im alexandrinischen Gebiete«, Meletianer (Athan., Apol. c. Arian. c. 71).

[4] Über die Verbreitung bez. die geringe Verbreitung des Christenthums in der Gegend der Dörfer Kephro und Kolluthion s. die interessante Mittheilung des Dionysius l. c. § 12–17.

[5] Gleich nach dem Jahre 325 sind (s. Athanas., Apol. c. Arian. 64) als ägyptische Ortschaften, in denen christliche Gemeinden waren, bezeugt Dikella, Phasko, Chenebri,

Parätonium (Conc. Nic.).
Marmarica (desgl.).
Berenike (Dionys. Alex. bei Euseb., h. e. VII, 26).
Ptolemais (Dionys. Alex. bei Euseb., h. e. VII, 6).
Barke (Conc. Nic.).
Teuchira (desgl.).
Antipyrgos (desgl.).[1]

Palästina.[2]

Jerusalem (s. o.).
Samaria Neapolis (s. o.).
Sichar (Euseb., Onomast.: »nunc ecclesia fabricata est«).
Lydda = Diospolis (s. o.).
Joppe (s. o.).
[Saron] (s. o.)
Cäsarea (s. o.).
Bethlehem (Origenes).
Emmaus = Nikopolis (Julius Afric., Conc. Nic.).
Gaza (Euseb., Mart. Pal. u. h. e. VIII, 13: »Gemeinden um Gaza«).[3]
Askalon (desgl.; vergl. Alex. von Alexandr. bei Epiph. h. 69, 4).
Scythopolis (Euseb., Mart. Pal. u. Alex. v. Alexandr. bei Athanas. de synod. 17).
Eleutheropolis (Euseb., Mart. Pal.).
Anea, Dorf τῶν ὅρων Ἐλευθεροπόλεως (desgl.).
Batanäa bei Cäsarea (desgl.).[4]
Jamnia (desgl. u. Alex. v. Alexandr. l. c.).
Sebaste (Conc. Nic.).
Gadara (desgl.; Epiph., h. 30, 7).
Maximianopolis (Conc. Nic.).
Jericho (desgl.).
Sabulon (desgl.).
Azotos (desgl.).
Kapitolias (desgl.).
Aila (desgl.).
[Aulana] (RUINART p. 525).[5]

Myrsine, Bomotheus und Taposiris (über dieses s. o.). Aus dem Vorbericht zu den Festbriefen des Athanasius folgt (s. LARSOW p. 26), dass es in dem Jahre 329 Christen in der kleinen und grossen Oase gegeben hat. — Im Martyrol. Hieron. (s. ACHELIS, Martyrologien S. 143) findet sich ein Martyrium »in Aegypto in Anacipoli [?]«. — Sehr viele Christen schmachteten z. Z. der Verfolgung des Maximinus Daza in den Prophyrbrüchen der Thebais (Euseb., Mart. Pal. 8,1; 9,1). Dass es auch in den Bergwerken zu gottesdienstlichen Gemeindebildungen gekommen ist, darüber s. den nächsten Abschnitt (»Palästina«).

[1] Darnis (Dardanis) hatte höchst wahrscheinlich schon vor 325 eine christliche Gemeinde, da es bereits z. Z. des Athanasius Metropolitansitz für Libya II gewesen ist.

[2] Eine nicht geringe Anzahl der hier und unter »Phönicien« sowie unter »Syrien« zu nennenden Städte wird auch in den pseudoclementinischen Homilien genannt — vielleicht, weil z. Z. des Romanschreibers Christen daselbst waren.

[3] In der zäh heidnischen Stadt selbst ist das Kirchenwesen erst bald nach 325 organisirt worden, s. Vita Constant. IV, 38; Asklepas, der in Nicäa zugegen war (vergl. Epiph. h. 69, 4), ist somit Bischof der Gemeinden um Gaza gewesen. Ein Conventikel zu Gaza z. Z. der Verfolgung (Euseb., Mart. Pal. 8, 4).

[4] So ist c. 11, 29 zu schreiben und nicht Manganäa, Baganäa, Balanäa, Banea; s. MERCATI, I Martiri di Palestina nel Codice Sinaitico (Estratto dai »Rendiconti« del R. Inst. Lomb. di sc. e lett., Serie II Vol. XXX, 1897).

[5] Epiphanius, h. 63, 2 (Origeniani): ἐν οἷς καὶ ὄνομα ἐπισκόπου εἰς μέσον ἔφερον, ἐν πόλει μικρᾷ τῆς Παλαιστίνης [welche?] τὸν τοῦ ἐπισκόπου κλῆρον ἐπὶ ἱκανοῖς ἔτεσι διοικήσαντος . . . ἀλλὰ καὶ ἐξ ὁμολογητῶν τὸν τοιοῦτον ὄντα οἴδαμεν. — In Tiberias, Diocäsarea (Sepphoris), Nazareth und Kapernaum hat es, bis sich Konstantin Palästinas bemächtigte, keine Christen gegeben (bez. die Christen, die in der ersten Zeit dort gewohnt hatten, waren

Anim (Euseb., Onomast.).
Jattir (l. c.).[1]
Bethabara (l. c.).[2]
Phäno (Eusebius).[3]

Phönicien.[4]

Tyrus (s. o.).
Sidon (s. o.).
Ptolemais (s. o.).
Damaskus (s. o.).
Kokaba (s. o.).
Tripolis (Euseb., Mart. Pal.; Arius bei Theodoret., h.e. I, 4; Const. App.).
Paneas = Cäsarea Philippi (Euseb., h. e. VII, 17; Conc. Nic.).
Berytus (Ep. Arii bei Theodoret. I, 4).
Palmyra (Conc. Nic.).
Alassus (desgl.).
Emesa (Euseb., h. e. VIII, 13: »Gemeinden um Emesa«, IX, 6).
Antaradus (Conc. Nic.).
Thelsea bei Damaskus (desgl.; s. eine marcionitische Kirche drei Meilen südlich von Damaskus, Ztschr. f. wissensch. Theol. 1876 S. 103).
[Byblus] (Martt.).

Cölesyrien.

Antiochien (s. o.).
Beröa (s. o.).
Seleucia (Act. Pauli, Conc. Nic.).
Rhossus (Euseb., h. e. VI, 12).
Laodicea (Euseb., h. e. VII, 32).
Gabala = Gabba (Conc. Nic.).
Balaneä (desgl.).
Apamea (desgl.).
Larisa (desgl.).
Epiphania (desgl.).
Arethusa (desgl.; vergl. Vita Constant. III, 62).
Germanicia (Conc. Nic.).

---

von den fanatischen Juden vertrieben worden). Das folgt noch nicht aus Epiphan., h. 30, 4; denn die dem Joseph von Konstantin ertheilte Erlaubniss, dort Kirchen zu bauen, könnte umgekehrt für dort wohnende Christen sprechen. Allein h. 30, 11 heisst es, Josephus habe sich nur eine Gnade erbeten, nämlich dass er in den Städten und Dörfern der Juden in Palästina Kirchen bauen dürfe; *ἔνθα τις οὐδέ ποτε ἴσχυσεν οἰκοδομῆσαι ἐκκλησίας, διὰ τὸ μήτε Ἕλληνα, μήτε Σαμαρείτην, μήτε Χριστιανὸν μέσον αὐτῶν εἶναι; τοῦτο δὲ μάλιστα ἐν Τιβεριάδι καὶ ἐν Διοκαισαρείᾳ, τῇ καὶ Σεπφουρίν, καὶ ἐν Ναζαρὲτ καὶ ἐν Καφαρναοὺμ φυλάσσεται παρ' αὐτοῖς τοῦ μὴ εἶναί τινα ἄλλον ἔθνους.* Dem widerspricht nicht, dass Epiphanius selbst (h. 30, 4) in Bezug auf die vorkonstantinische Zeit von einem *ἐπίσκοπος πλησιόχωρος τῆς Τιβερίων ὤν* spricht; denn dieser war eben nicht Bischof von Tiberias. — Unbekannt ist die Gemeinde des marcionitischen Bischofs Asklepius (Euseb., Mart. Pal. 10, 1).

[1] Von diesen beiden Ortschaften südlich von Hebron (s. Bædeker, Palästina [5] S. 208) sagt Eusebius, sie seien ausschliesslich von Christen bewohnt.

[2] Eusebius (Hieron.) im Onomasticon sagt, Bethabara sei auch jetzt noch ein beliebter Taufort; also gab es daselbst Christen.

[3] Nach Mart. Pal. 7, 2 arbeiteten Christen in den Bergwerken von Phäno im südlichen Palästina (cf. 8, 1 und das Onomasticon; nach 13, 1 bauten sie daselbst Häuser in Kirchen um und wurden deshalb zur Zwangsansiedlung in verschiedene Landstriche Palästinas vertheilt).

[4] Phönicien im weiteren Sinn (s. die Subscr. des Nicänums). — In den pseudoclementinischen Homilien werden Aradus, die Insel (XII, 12), Balanäa (XIII, 1) und Orthosia (XII, 1) genannt; ob dort Christen waren, steht dahin.

Kyrrus (desgl.).
Doliche (desgl.).
Gindarus (desgl.).
Samosata (desgl.; vergl. Paul v. Samosata).
Zeugma (desgl.).
Hierapolis (desgl.).
Neocäsarea (desgl.).
Gabula (desgl.).
Raphanää (desgl.).
Arbokadama (desgl.).
Abila (desgl.).[1]

Arabien.

Pella (s. o.).
Kerioth [Kurejat] (Euseb., Onomast.).[2]
Bostra (Origenes bei Euseb., h. e. VI, 20).
Philadelphia (Conc. Nic.).[3]
Esbus (desgl.).
Dionysias (desgl.).
Sodom (desgl.).
Beritana? (desgl.).
Zanaatha? (desgl.).
Gerasa (Epiphan., haer. 51, 30).

Mesopotamien, Persien, Parthien und Indien.[4]

Edessa (s. o.).
Karrä = Karchar? Kaschar? Kerkuk? Haran (Martt.; Acta Archelai).
Amida (Abgar-Legende, Acta Thaddaei 5; sichere Rückschlüsse).
Harbath Glāl [HOFFMANN, l. c. p. 9 ff. 46].
Kerkuk = Karkha dh Bheth Slokh [HOFFMANN, l. c. p. 10. 46. 52. 267].
Arbela [HOFFMANN, l. c. p. 48. 52].
Shargerd [l. c. p. 46].
Dara [desgl.].
Lasom [desgl.].
[Diodoris, Dorf in Mesopotamien] (Acta Archelai).
Nisibis (Martt. u. Conc. Nic.; vergl. Theodoret. h. e. I, 6).
Seleucia-Ktesiphon (sicherer Schluss aus der Bischofsliste).[5]
Resaina (Conc. Nic.).
Macedonopolis (desgl.).
Persa = Perra (desgl.).

---

[1] Paltus, die Grenzstadt zwischen Syrien und Phönicien, wird in den pseudoclementinischen Homilien (XIII, 1) genannt. — Heliopolis erhielt erst durch Konstantin nach dem Jahre 325 die erste Kirche und den ersten Bischof; s. Vita Constant. III, 58. Einen Märtyrer Lucian zu Heliopolis nennt das Mart. Syriac. Im Martyrol. Hieron. (ACHELIS, a. a. O. S. 168) findet sich ein Martyrium verzeichnet »in Syria vico Margaritato«. Ebendort (ACHELIS S. 177 f.) ein anderes »in Syria provincia regione Apameae vico Aprocavictu«. — Zwei syrische Chorepiskopen waren zu Nicäa anwesend. — Christen zur Zwangsarbeit »im Libanon« angesiedelt (Euseb., Mart. Pal. 13, 2).

[2] Onomast.: »Cariathaim, civitas quam exstruxerunt filii Ruben. Nunc autem est vicus Christianis omnibus florens iuxta Madaba, urbem Arabiae etc.«

[3] In Bakatha (Bakathus) »μητροκωμία τῆς Ἀραβίας τῆς Φιλαδελφίας«, hauste nach Epiphan. haer. 58 (cf. Epitom.) die Secte der Valesier.

[4] Bischöfe in Osroëne um 190 bei Euseb., h. e. V, 23, 4. Aus Silv., Peregr. 19 ist wohl zu schliessen, dass Batana schon in vornicänischer Zeit eine christliche Gemeinde hatte. Der Dialog »Von den Gesetzen der Länder« (3. Jahrh.) setzt eine weite Verbreitung des Christenthums bis in die östlichen Gebiete Persiens voraus (Euseb., Praepar. VI, 10, 46).

[5] Nach Gregor. Barheb., Chron. III, 22 f. hatte Seleucia im 3. Jahrhundert drei aufeinanderfolgende Bischöfe, die Verwandte Jesu waren.

Ein persischer Bischof (desgl.).[1]
[Sibapolis] (Martt.).[2]

Cilicien.

Tarsus (s. o.).
Epiphania (Synode v. Ancyra 314).
Neronias = Irenopolis (Synode v. Ancyra 314; vergl. Marcell. bei Euseb. c. Marcell. I, 4).
Kastabala (Conc. Nic.; vergl. epp. fals. Ignat.).
Adana (Conc. Nic.).
Mopsvestia (desgl.).
Flavias (desgl.).
Ägeä (desgl.).
Alexandria parva (desgl.).
Pompejopolis (Ruinart p. 451).
Anazarbus (Alex. v. Alex. bei Athanas. de synod. 17).[3]

Kappadocien.

Cäsarea (Euseb., h. e. VI, 26).[4]
Tyana (Conc. Nic.).
Colonia (desgl.).
Kybistra (desgl.).
Komana (desgl.).
Spania = Spalia (desgl.).
[Parnassus] (desgl.).

---

[1] Nach Ebed Jesu waren der Bischof von Amida und der von Gustra (= Ostra? s. Bratke, Religionsgespräch 1899 S. 264) zu Nicäa zugegen.

[2] Eine genaue Untersuchung, welche persische Gemeinden älter als 325 sind, fehlt noch. — Märtyrer in Mesopotamien Euseb., h. e. VIII, 12 u. sonst. Gegen 360 Kirchen sollen schon im 2. Jahrhundert in Persien gewesen sein (s. o.). Konstantin in seinem Schreiben an den Perserkönig (Euseb., Vita Constant. IV, 13) drückt seine Freude darüber aus, dass *καὶ τῆς Περσίδος τὰ κράτιστα ἐπὶ πλεῖστον τῷ καταλόγῳ τῶν Χριστιανῶν κεκόσμηται*, cf. IV, 8: *πυθόμενος γέ τοι παρὰ τῷ Περσῶν ἔθνει πληθύνειν τὰς τοῦ θεοῦ ἐκκλησίας λαούς τε μυριάνδρους ταῖς Χριστοῦ ποίμναις ἐναγελάζεσθαι κτλ.* — Origenes im 3. Buch des Commentars zur Genesis beruft sich auf eine Tradition, dass der Apostel Thomas Parthien, Andreas Skythien als Missionsgebiet erhalten habe (bei Euseb., h. e. III, 1). Man wird daraus schliessen dürfen, dass man in der ersten Hälfte des 3. Jahrhunderts von Christen daselbst wusste. Dasselbe gilt von Indien, wohin Pantänus um 180 als Missionar gegangen sein soll (a. a. O. V, 10). Dieses Indien ist vielleicht das axumitische Reich; aber das Indien, in welchem die alten (saec. III.) Thomas-Acten den Apostel Thomas wirken lassen, ist der westliche Theil des heutigen Indiens (nur der Cod. Paris. 1617 des Martyriums des Thomas, cf. Bonnet p. 87, hat Axum eingeschwärzt). Acta Thom. 3 wird Andrapolis als Ort der Wirksamkeit des Apostels genannt; über andere dort erwähnte Ortschaften s. Lipsius, Apokr. Apostelgesch. I S. 280 nach Gutschmid. Die Andreas-Überlieferungen mit ihren Ortsangaben sowie die Simon- und Judas-Traditionen lasse ich hier auf sich beruhen, da sie nachkonstantinisch sind (s. meine Chronologie I S. 543 f.).

[3] Ein cilicischer Chorepiskopus war zu Nicäa anwesend. — Nach Cilicien (in die Bergwerke) deportirte Bekenner bei Euseb., Mart. Pal. 10, 1; 11, 6.

[4] Alexander (Euseb., h. e. VI, 11 etc.) war Bischof eines von Eusebius nicht genannten Ortes in Kappadocien; nach Gregor v. Nyssa (Migne, T. 46 p. 905) war er Bischof von Cäsarea. — Fünf kappadocische Chorepiskopen waren zu Nicäa anwesend. Kappadocien war um das Jahr 258, als die Gothen einfielen, bereits sehr stark christianisirt (s. Philostorg., h. e. II, 5). Dies folgt auch aus der Bedeutung, welche Kappadocien in der Kirchengeschichte des 4. Jahrhunderts hat. Ein kappadocischer Christ war um 160 in Gemeinschaft des Justin (Acta Justini); von einer kappadocischen Christenverfolgung weiss selbst Tertullian im fernen Carthago zu berichten (ad Scapul. 3); die kappadocische Kirche cooperirt im Ketzertaufstreit (um 257) mit Cyprian (Cypr. ep. 75) und wurde die Mutterkirche der gothischen und zum Theil auch der armenischen.

[Sadagolthina], Dorf (Ulfilas' christliche Voreltern daselbst um 258, nach Philostorg.).

Armenien[1], Diospontus uud Pontus Polemoniakus.

Sebastia (Dionys. Alex.? die 40 Märtyrer; Conc. Nic.).
Sarein (die 40 Märtyrer).
Phydela (desgl.).
Chaduthb? (desgl.).
Charisphone (desgl.).
Maximaroi (desgl.).
Satala (Conc. Nic.).
Melitene (Martyr.).
. . . . . .
. . . . . .[2]
Amastris (s. o.).
Sinope (s. o.).[3]
Amasia (Bisthum z. Z. des Gregor Thaumat.).
Neo-Cäsarea (Gregor Thaumat.)[4]
Komana Pont. (Conc. Nic., s. auch schon Gregor Nyss., Vita Gregorii Thaum. c. 19f.).
Zela (Synode v. Ancyra 314).
Trapezunt (Conc. Nic.).
Pityus (desgl.).
Nikopolis (Mart.).

Paphlagonien.

Pompeiopolis (Conc. Nic.).
Ionopolis (desgl.).
[Gangra][5]

Bithynien.[6]

Nikomedia (s. o.).
Nicäa (Martt. u. Conc. Nic.).
Chalcedon (Martt. u. Conc. Nic.).
Kius (Conc. Nic.).
Prusa (desgl.).
Apollonias (desgl.).
Prusa al. (desgl.).
Adriani [bez. in Mysien] (desgl.).
Cäsarea (desgl.).
[Drepane = Helenopolis] (Vita Constant. IV, 61).[7]

[1] Dionysius Alex. (Euseb., h. e. VI, 46) schreibt an die Brüder in Armenien, deren Bischof Meruzanes war. Eusebius (h. e. IX, 8) bezeichnet die Armenier einfach als Christen, Maximin's Kampf gegen sie als einen Religionskampf.

[2] Zwei Bischöfe mit unbekanntem Sitz aus Gross-Armenien waren Theilnehmer des Concils von Nicäa. Der Erste unter ihnen residirte wohl in Aštišat. Die Nachricht, dass schon Gregor der Erleuchter (also vor das Jahr 325) ganz Armenien christianisirt und das Kirchenwesen organisirt, nämlich zwölf Bisthümer gegründet hat, ist glaubwürdig. Genannt werden als Bischofsitze Artaxata, Aštišat u. a. Die Mutterkirche für Armenien ist Cäsarea (Kappadocien) gewesen, aber bald wurde der Einfluss von Edessa her der stärkere.

[3] Über Amisus s. o.

[4] Gregor fand dort um das Jahr 240 wenig mehr als ein Dutzend Christen; sein Bruder Athenodorus wurde Bischof an einem unbekannten Ort im Pontus. An einen unbekannten pontischen Bischof hat Gregor, der mehrere Bisthümer — unter ihnen Romana — eingerichtet hat, seine epistola canonica gerichtet.

[5] Da Gangra um 350 die Metropole von Paphlagonien war, ist es wahrscheinlich, dass die Stadt schon im Anfange des Jahrhunderts einen Bischof hatte. Nach einer unsicheren Quelle war ein Bischof von Gangra bei dem nicänischen Concil zugegen; auch Märtyrer werden daselbst genannt.

[6] Man vergleiche den bekannten Bericht des Plinius über die Verbreitung des Christenthums in Bithynien um das Jahr 110.

[7] Zwei bithynische Chorepiskopen waren zu Nicäa anwesend. In einer nicht zu identificirenden Stadt Parethia(?) am Hellespont waren Christen (s. Martyr. Hieron.; ACHELIS, a. a. O. S. 117).

Asien (Lydien, Mysien).

Ephesus (s. o.).[1]
Smyrna (s. o.).
Pergamum (s. o.).
Sardes (s. o.).
Philadelphia (s. o.).
Thyatira (s. o.).[2]
Troas (s. o.).
Magnesia am Mäander (s. o.).
Parium (s. o.).
Cyzikus (Conc. Nic.).
Ilium (desgl.).
Ilium aliud? (desgl.).
Hypaepa (desgl.).
Anäa (desgl.).
Bagis (desgl.).
Tripolis (desgl.).
Ancyra ferrea (desgl.).
Aurelianopolis? (desgl.).
Standus? Silandus? Blaundus? (desgl.).
Hierocäsarea (desgl.).
[Karina], Dorf, vielleicht bei Smyrna (s. Mart. Pionii 11; Ramsay, Asia minor 110).

Karien.

Tralles (s. o.).
[illegible] (Conc. Nic.).
Aphrodisias (desgl., vergl. Mart. u. Inscr.).
[illegible] (Conc. Nic.).
K[illegible] (desgl., [illegible])
[illegible]

Phrygien.[3]

Kolossä (s. o.).
Laodicea (s. o.).
Hierapolis (s. o.).
Otrus (s. o.).
Hieropolis (s. o.).
Pepuza (s. o. u. Inscr.).
Tymion (s. o.).
[Ardabau] (s. o.).
Apamea (s. o.).
Kumane (s. o.).
Eumenea (s. o.).
Sanaus = Valentia (Conc. Nic.).
Synnada (Euseb., h. e. VI, 19: VII, 7).
Azani (Conc. Nic.).
Doryläum (desgl.).
Eukarpia (desgl.).
Lampe u. Bezirk der Siblianoi (Inscr., s. Ramsay, Phrygia p. 222 ff. 539 f.).
Hyrgalischer District mit Lunda und Motella (Inscr., s. Ramsay, l. c. p. 540 f.).
Sebaste bez. Dioskome (Inscr., s. Ramsay, l. c. p. 560 f.).
[Stektorion] (Inscr., s. Ramsay, l. c. p. 710 f.)
Bruzos (Inscr., s. Ramsay, l. c. p. 700 f.).
District Moxiane (Inscr., s. Ramsay p. 717 f.).
[Prymnessus] Mart. Ariadnes.
[Themisonion] (Inscr., s. Ramsay, l. c. p. 55[illegible]).
[illegible] Trajanopolis (Inscr., s. Ramsay, l. c. p. 55[illegible]).

[1] [illegible] Bischöfe [illegible]
[2] [illegible] 51. 53.
[3] [illegible] Dokimeion. [illegible] und [illegible] Jahrhundert da-[illegible]

Akmonia bez. Keramon Agora (Inscr., s. RAMSAY, l.c. p. 562ff. 621ff. 674).
[Tiberiopolis] (Martt.).
[Amorion] (Martt.).

Galatien.

Ancyra (s. o.).
Malus (RUINART p. 376).
Tavium (Conc. Nic.).
Gadamaua = Ekdaumana (desgl.).
Kinna? (desgl.).
Juliopolis (Synode v. Ancyra 314).

Pisidien u. Lycaonien.

Ikonium (s. o.).
Antiochia (s. o.).
Lystra (s. o.).
Derbe (s. o.).
Philomelium (s. o.).
Hadrianopolis (Conc. Nic.).
Neapolis (desgl.).
Seleucia (desgl.).
Limenä (desgl.).
Amblada (desgl.).
Metropolis (desgl.).
Apamea (desgl.).
Pappa (desgl.).
Baris (desgl.).
Vasada (desgl.).
[Kalytis = Kanytis? in Pisidien?] (Martt.).

Lycien.

Olympus (Methodius).
Patara (Methodius, de resurr. 1 u. Conc. Nic.).
Arykanda (Inscr. Maximini Dazae).
[Gagä][1]
Myra (Acta Paul., Conc. Nic.?).
Perdikia? (Conc. Nic.).

Pamphylien.

Perge (s. o.).
Termissus (Conc. Nic.).
Syarba (desgl.).
Aspendus (desgl.).
Seleucia (desgl.).
Maximianopolis (desgl.),
Magydus (desgl.).
[Side].[2]
[Attalia] (Martt.).

Isaurien.

Laranda (Euseb., h. e. VI, 19).
Barata (Nic. Conc.).
Koropissus (desgl.).
Claudiopolis (desgl.).
Seleucia (desgl.).
Metropolis (desgl.).
Panemon Teichos (desgl.).
Antiochia (desgl.).
Syedra (desgl.).
Humanades = Umanada (desgl.).
Huasades (desgl.).
Alistra (desgl.).
Diocäsarea? (desgl.).[3]

Cypern.

Salamis (s. o.).
Paphos (s. o.).
Trimithus (Conc. Nic.).[4]

---

[1] So wird Euseb., Mart. Pal. 4, 5 zu lesen sein (nicht Pagä), s. MERCATI, I Martiri di Palestina nel Codice Sinaitico (Estratto dai »Rendiconti« del R. Inst. Lomb. di sc. e lett., Serie II Vol. XXX, 1897). Gagä liegt nicht weit von Olympus.

[2] Da Side wenig später als die Metropole von Pamphylien bezeugt ist, ist es wahrscheinlich, dass die Stadt um 325 ein Bisthum besessen hat.

[3] Vier isaurische Chorepiskopen waren zu Nicäa zugegen.

[4] Christen zur Zwangsarbeit in Cypern angesiedelt (Euseb., Mart. Pal. 13, 2).

Inseln.

Rhodus (Conc. Nic. u. Inscr.).
Kos (Conc. Nic.).
Lemnus [Mitylene] (desgl.).
Kerkyra (desgl.).
Same (s. o.).
Kephallene (s. o.).
Aegina (Const. App.).
[Thera] (Inscr.?).
[Therasia] (Inscr.?).
Melos (Inscr.).[1]

Kreta.

Gortyna (s. o.).
Knossus (s. o.).

Thracien, Macedonien. Dardanien. Thessalien. Griechenland.

Philippi (s. o.).
Thessalonich (s. o.; dazu Vita Constant. IV, 43).
Beröa (s. o.).
Athen (s. o.).
Korinth (s. o.).
Kenchreä (s. o.).
Debeltum (s. o.).
Anchialus (s. o.).
Larissa (s. o.).[2]
Theben (Conc. Nic.).
Pele? (desgl.).
Lacedämon (s. o.).
Heraklea (Martt. u. Conc. Nic.).
Stobi (Conc. Nic.).
Salona (Martt.).
[Scupi = Üsküb] (Conc. Nic.).[3]
Euböa (desgl.).
[Nikopolis] (Origenes bei Euseb., h. e. VI, 16).
Byzantium (Tertull., ad Scap. 3? Alexander bei Theodoret, h. e. I, 2).
Lampsacus (Ruinart p. 205).
[Adrianopel] (Ruinart p. 439).
[Drizipara = Drusipara in Thracien] (Martt.).
[Epibata in Thracien] (Martt.).
[Buthrotus in Epirus] (Martt.).
[Pydna] (Martt.)

Dacien. Mösien, Pannonien.

Pettau (Victorin um 300).
Sardica (Conc. Nic.).
Marcianopolis (desgl.).
Sirmium (Ruinart p. 432).[4]
Cibalis (Ruinart p. 434).
Siscia (Ruinart p. 522).
Dorostorum (Ruinart p. 570 u. Mart. Dasius).
Tomi (Martt.).
Axiupolis (Martt.).
Singidunum (Ruinart p. 435).
Scarabantia (Ruinart p. 523).
[Sabaria] (l. c.).
. . . . . (Conc. Nic.).[5]

[1] Auf Patmos sind wohl auch Christen anzunehmen. Martyrien sind für Chios überliefert.

[2] Der Bischof Claudian von Thessalien auf dem Concil zu Nicäa ist wohl der Bischof von Larissa: so nennt ihn auch die griechische Recension der Liste.

[3] Die Eintragung Δαρδανίας· Δαρος Μακεδονίας ist wahrscheinlich auf dies Bisthum zu deuten.

[4] In den Bergwerken der Fruschka Gora arbeiteten vier christliche Steinmetze (s. Passio IV Coronat., diese Sitzungsber. 1896 S. 1288).

[5] Conc. Nic.: Δάκιος Παννονίας. — Unzuverlässig ist das Martyrium Florian's »in Norico ripense loco Lauriaco«, s. Mart. Hieron., Achelis, a. a. O. S. 140.

Nordküste des schwarzen Meeres.[1]

Gothia (Conc. Nic.).
Bosporus (desgl.).
[Cherson] (Martt.).

Mittel-, Unter-Italien, Sicilien und Sardinien.

Rom (s. o.).[2]
Puteoli (s. o.).
Portus (Hippolyt, Syn. v. Arles 316).
Ostia (Syn. v. Rom 313).
Albano (Lib. Pontif. sub »Silvester«).
[Antium] (Hipp., Philos. IX, 12).
Amiternum [Martt.].
Tres Tabernae (Synode v. Rom 313).
Civita vecchia (Syn. v. Arles).
Sinna [Cäsena? Segni?] (Syn. v. Rom 313).
Quintianum (desgl.).
Rimini (desgl.).
Florenz (desgl.).
Pisa (desgl.).
Baccano Etrur. (Eccl. Alexandri Mart.).
Faënza (Syn. v. Rom 313).
Forum Claudii [Oriolo] (desgl.).
Capua (desgl.).
Terracina (desgl., cf. Acta Pet. et Pauli 12).
Fundi (Papstbuch).[3]
Präneste (desgl.).
Ursinum (desgl.).
Beneventum (desgl.).
Neapel (Katakomben; s. auch den Lib. Pontif. sub »Silvester«).
[Gaëta] (Acta Pet. et Pauli 12).
Civitas Arpiensium [in Apulien] (Syn. v. Arles).
Syrakus (Euseb. X, 5, 21; Syn. v. Arles).[4]

[1] Doch ist es möglich, dass unter dem Bischof von »Gothia« der von Tomi zu verstehen ist. Die Christianisirung der Gothen durch kriegsgefangene christliche Kappadocier beginnt um das Jahr 258 (s. Philostorg., h. e. II, 5). — Welche Barbaren (Gothen? Perser?) es gewesen sind, die sich nach dem Rescript des Konstantin an die Provinzen (Euseb., Vita Constant. II, 53) gerühmt haben, sie hätten die in der grossen Verfolgung geflohenen Christen in »mildester Gefangenschaft« gehalten und ihnen freie Religionsübung gestattet, lässt sich leider nicht ausmachen.

[2] Nachdem Fabian (236—250) den 14 Städteregionen je einen Diakon bez. Subdiakon zugeordnet hatte (Catal. Liber.), scheint Dionysius (259—268) die Ordnung der Titelkirchen in Rom begründet und zugleich die bischöflichen Diöcesen der Metropole Rom festgestellt zu haben. So fasst Hr. DUCHESNE wohl mit Recht die Notiz des Papstbuchs sub »Dionysius«: »Hic presbiteris ecclesias dedit et cymiteria et parrocias diocesis constituit«. Ganz sicher ist freilich diese Erklärung nicht, und leider sind die Bisthümer nicht genannt.

[3] Die Notiz des Papstbuchs, dass Anteros einen Bischof dort eingesetzt habe, ist wohl glaubwürdig.

[4] Vergl. FÜHRER, Forsch. zur Sicilia Sotterranea, 1897 S. 170ff. Von den zahlreichen anderen sicilianischen Katakomben, welche Hr. FÜHRER aufgezählt bez. beschrieben hat, wage ich keine einzige der vorkonstantinischen Zeit beizulegen. Hr. V. SCHULTZE (Archaeologische Studien, 1880, S. 123f.) glaubt auf Grund der monumentalen Zeugnisse für Syrakus eine bereits im 2. Jahrhundert, ja im Anfange desselben, bestehende Christengemeinde annehmen zu dürfen. Die im Liber Praedestin. genannten Bischöfe (Bischofsstädte) habe ich bei Seite gelassen; aber da es wahrscheinlich ist, dass das c. 16 auf guter, wenn auch missverstandener Überlieferung beruht, und dort Bischof Eustachius von Lilybäum und Theodorus von Panormus genannt sind, so besteht eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass um 300 zu Lilybäum und Palermo Episkopate bestanden haben und dass damals eine sicilianische Synode abgehalten worden ist.

[Messina] (Acta Pet. et Pauli 7).
Cagliari, (Synode von Arles).[1]
Unsicher, weil nur aus nicht zuverlässigen Martyrien bez. Berichten bezeugt, sind Girgenti, Catania, Hybla major, Leontion, Taormina, Avellino, Sipontum, Venusium, Cumae, Trani, Nocera, Salerno, Aquila, Teano, Nola, Assisi, Perugia, Bettona, Ancona, Fano, Ascoli Pic., Ferentino, Fermo, Spoleto, Terni, Todi, Lucca. Da aber auf der römischen Synode des Jahres 250 sechzig italienische Bischöfe anwesend waren, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die Mehrzahl dieser Städte nicht nur christliche Gemeinden, sondern auch Bisthümer hatte. — Ein Bischof Marcus von Kalabrien (vielleicht aus Brindisi) war zu Nicäa.

Oberitalien und die Romagna.

Ravenna (zu Sardica war der 12. Bischof).
Mailand (Syn. v. Rom 313).
Aquileja (Syn. v. Arles).
Brescia (zu Sardica war der 5. Bischof).
Verona (zu Sardica war der 6. Bischof).
Bologna (Hermes Mart.; vergl. Martyrol. Syriac.).[2]
Imola (Martt.).

Gallien und Germanien.

Lyon (s. o.).[3]
Vienne (s. o.).
Arles (Cyprian).
Autun (Euseb. X, 5, 19; Syn. v. Rom 313).
Cöln (Syn. v. Rom).
Marseille (Syn. v. Arles).[4]
Vaison (desgl.).
Bordeaux (desgl.).
Nizza (desgl.).
Eauze (desgl.).
Orange (desgl.).
Apt (desgl.).
Mende (desgl.).
Rouen (desgl.).
Rheims (desgl.).
Trier (desgl.).
Die (Syn. v. Nicäa).

[1] Über Christen in den Bergwerken von Sardinien s. o. und Hippol., Philos. IX, 12 sowie den Catal. Liber. sub »Pontian«.

[2] Durch unsichere Zeugnisse (Martyrien) bezeugt sind Padua, Bergamo, Como und Genua. Piemonts ältestes Bisthum ist erst nach der Mitte des 4. Jahrhunderts gestiftet; s. Savio, Gli antichi Vescovi d' Italia. Il Piemonte. 1898. Alle Nachrichten über Christen in Piemont und Ligurien vor 325 sind unsicher. — Nach dem Zeugniss des Athanasius (Apol. c. Arian. 1) haben zu Sardica (343) ihm zugestimmt bez. nachträglich sich mit den Beschlüssen der Synode einverstanden erklärt Bischöfe aus Pannonien, Noricum, Italien, Picenum, Tuscien, Campanien, Calabrien, Apulien, Bruttium, Sicilien und Sardinien. Aber weder wissen wir, wie viele es waren, noch wo sie residirten. A priori kann man annehmen, dass nicht wenige dieser Bisthümer erst in den letzten zwei Decennien vor 343 gegründet waren.

[3] »Bischöfe« der lugdunensischen Provinz werden von Cyprian (ep. 68, 1) erwähnt.

[4] Auf Grund einer allerdings nicht ganz sicher zu datirenden Inschrift gab es schon im 2. Jahrhundert Christen in Marseille.

Toulouse
Bourges
Paris
Sens[1]
(sichere Rückschlüsse, bez. Martyrien).

England.[2]

Verulam (Martt.).
Caerleon (Martt.).
London (Syn. v. Arles).
York (desgl.).
Lincoln? (desgl.).

Africa, Numidien, Mauretanien, Tripolitana.[3]

Karthago (s. o.).
Scilli (s. o.).
Uthina (Tertull., de monog. 12).
Lambèse (Tertull., ad Scap. 4; Synodus ante Cypriani tempus habita, etc.).
Adrumet (Tertull., ad Scap. 3).
Thysdrus (Tertull., ad Scap. 4).
Abbir Germaniciana (Cyprian).
Abitini (desgl.).
Aggya = Aga (desgl.).
[Ambiensis] (Acta Maximi Mart.).
Ammedera (Cyprian).
Assuras (desgl.).
Ausafa (desgl.).
Ausuaga (desgl.).
Bagai (desgl.).
Bamaccora (desgl.).
Biltha (desgl.).
Bisica Lucana = Buslacenae (desgl.).
Bulla (desgl.).
Buruc (desgl.).
Capsa Byzacenes (desgl.).
Carpi (desgl.).
Castra Galbae (desgl.).
Cedias (desgl.).
Chulabi (desgl.).
Cibaliana (desgl.).
Cirta (desgl.).
Cuiculi (desgl.).
[Curubis] (Cypr. Vita 12).
Dionysiana (Cyprian).
Furni (desgl.).
Gazaufala (desgl.).
Gemellae (desgl.).
Germaniciana (desgl.).

[1] Als Bisthümer möglicherweise vorkonstantinisch sind Orléans, Auxerre, Soissons, Metz, Tongern, Clermont, Troyes, Châlons, Langres, Nantes, Angers, Chartres, Toul, Verdun, Noyon, Senlis, Beauvais, Viviers, Grenoble, Embrun, Digne, Narbonne und Limoges. Christen sind höchst wahrscheinlich in allen diesen Städten vor 325 gewesen, aber wir besitzen keine sicheren Zeugnisse. Tours hatte schwerlich vor Constans eine Gemeinde (s. Gregor v. Tours, h. e. X, 31). Märtyrer in Amiens? in Agen?

[2] Die Nachricht bei Tertullian (adv. Jud. 7) über Christen in Brittanien ist nicht zuverlässig; ganz unglaubwürdig ist die Legende von einem Briefwechsel des römischen Bischofs Eleutherus mit einem angeblichen brittischen Könige Lucius (Lib. Pontif. und Beda, h. e. I, 4). Dagegen beruhen die Berichte von Gildas und Beda über den Märtyrer Albanus in Verulam (St. Albans) und zwei andere Märtyrer in Legionum Urbs (Caerleon) — diocletianische Verfolgung — wohl auf guter Überlieferung.

[3] Noch nicht eingesehen habe ich TISSOT, Géogr. comparée de la province romaine d'Afrique, Paris 1888; TOULOTTE, Géogr. de l'Afrique chrétienne, Paris 1892f., und WIELAND, Ein Ausflug ins altchristliche Africa, Stuttgart und Wien 1900. Es ist jedoch nicht zu erwarten, dass sich in diesen Werken Hinweise auf bisher nicht bekannte africanische Städte finden, in denen Christen vor dem Jahre 325 gelebt haben. — Um das Jahr 330 oder etwas später kamen auf einer Synode 270 donatistische Bischöfe zusammen. In seinem Schreiben nach Ägypten (Euseb. Vita Constant. II, 66) auf die donatistische Spaltung in Afrika blickend, nennt Konstantin das Christenthum *τὴν τῶν δήμων θρησκείαν.*

Girba Procons. (desgl.).
Girumarcelli (desgl.).
Gorduba (desgl.).
Gurgites (desgl.).
Hippo Regius (desgl.).
Hippo Diarytus (desgl.).
Horreae Coeliae (desgl.).
Dida [= Ida Caesar.] (desgl.).
Lamasba (desgl.).
Lares (desgl.).
Leptis minor (desgl.).
Luperciana (desgl.).
Macomada Num. (desgl.).
Mactar (desgl.).
Marazana (desgl.).
Marcelliana (desgl.).
Mascula (desgl.).
Membresa (desgl.).
Midila (desgl.).
Misgirpa (desgl.).
Mileum = Milevum (desgl.).
Muguä bei Cirta (Martyr. Mariani et Jacobi).
Muzula (Cyprian).
Nova = Noba Caes. (desgl.).
Obba Tingit. = Bobba (desgl.).
Octavum Numid. (desgl.).
Rucuma (desgl.).
Russicade (desgl.).
Segermi (desgl.).
Sicca (desgl.).
Sicilibba (desgl.).
Sufes (desgl.).
Sufetula (desgl.).
Suturnucensis (?) urbs. [Uturnica? Tuburnica? Quoturnica?] (desgl.).
Thabraca (desgl.).
Thambai (desgl.).
Thamogade (desgl.).
Tharassa (desgl.).
Thasualthe (desgl.).
Thebeste (desgl.).
Thelebte (desgl.).
Thenae (desgl.).
Thibaris (desgl.).
Thinisa (desgl.).
Thubunas (desgl.).
Thuburbum (desgl.; Acta Perpet.?).
Thucca (desgl.).
Thucca Sitif. (desgl.).
Thuccabor (desgl.).
Timida Regia (desgl.).
Vadae [Badae] (desgl.).
Vaga (desgl.).
Victoriana (desgl.).
Vicus Caes. = Noba Caes. (desgl.).
Ululae (desgl.).
Utica (desgl.).
Zama (desgl.).
Leptis magna Tripol. (desgl.).
Neapolis Tripol. (desgl.).
Oëa Tripol. (desgl.).
Sabrata Tripol. (desgl.).
Aptunga (Acta Donat. vet.).
Aquae Tibilitanae (desgl.).
Calama (desgl.).
Centuriones (desgl.).
Garbe (desgl.).
Limata (desgl.).
Rotarium (desgl.).
Casae Nigrae (desgl.).
Tigisis Numid. (desgl.).
Caesarea Mauret. (Syn. v. Arles).
Legisvolumen Numid. (desgl.).
Pocofeltae (desgl.).
Verum (desgl.).
Beneventum (desgl.).
Thagura (Martt. ab Augustino laudati).
Cartenna (Mart.).
Mugua (Acta Mart. Marini et Jacobi).
Maxula (Martt. ab Augustino laudati).
Bolitana civitas (desgl.).

Madaura (desgl.).
Thagaste (Augustin, de mendacio 13).
Alatina = Alutina (Martt.).
[Thubursicubure? Tibursicum? Tibiurae?] (Acta Mart. Felicis).
[Tingi] (Acta Mart. Marcelli et Cassiani).
[Uzalis] (Acta Mart. Felic. et Gennadii).
[Bubiduna = Noviodunum? Nividunum?] (Martyrol. Syriac.).

Spanien.[1]

Astorga (Cyprian).
Leon (desgl.).
Merida (desgl.).
Saragossa (desgl. u. Martt.).
Tarragona (Mart. Fructuosi).
[Italica] (Mart. Gerontii).
Sevilla (Mart. Justae et Rufinae, vergl. die Synode v. Elvira).
Cordova (Martt., vergl. die Synode v. Elvira).
Calahorra (Mart. Chelidonii et Emeterii).
[Barcelona] (Mart. Cucufati et Eulaliae).
[Gerunda = Gerona] (Mart. Felicis).
Complutum (Mart. Justi et Pastoris).
Guadix (Synode v. Elvira).
Martos (desgl.).
Cabra (desgl.).
Cazlona (desgl.).
Mentesa südlich von Jaën (desgl.).
Elvira = Granada (desgl.).
Urci (desgl.).
Toledo (desgl.).
Ossonoba (desgl.).
Talavera [Elbora] oder Evora (desgl.).
Lorca (desgl.).
Baza (desgl.).
Malaga (desgl.).
Calagurris-Fibularia (desgl.).
Montoro (desgl.).
Ossuna (desgl.).
Andujar (desgl.).
Carula (desgl.).
Astigi (desgl.; vergl. Crispinus Mart.).
Teva (Synode v. Elvira).
Acinippo (desgl.).
Lorca (desgl.).
Laurum (desgl.).
Barbe (desgl.).
Epagro (desgl.).
Ajune (desgl.).
Municipium? (desgl.).
Segalvinia (desgl.).
Montemayor (desgl.).
Drona? (desgl.).
Vera (desgl.).
S. Lucar la Mayor (desgl.).
Ossigi (desgl.).
Carthagena (desgl.).[2]

[1] Soweit die alten Namen mit den Namen heute noch bestehender spanischer Städte sicher identificirt werden können, sind die modernen Namen gewählt.

[2] Karten diesen Tabellen beizugeben behalte ich mir vor.

Anhang.

1. Man beachte, dass die Schüler Justin's, die mit ihm vom Präfecten in Rom verhört wurden, sämmtlich bis auf Einen Griechen waren. Euelpistus stammte aus Kappadocien, Hierax aus Ikonium; sie und Päon hatten bereits christliche Eltern (cf. Acta Justini).

2. [Auf der antimontanistischen Synode, die um 175 oder etwas später zu Hierapolis in Phrygien gehalten worden sein soll, sollen 27 Bischöfe gewesen sein; s. den Libell. Synodicus.] — [Auf der antimontanistischen Synode unter dem Vorsitz des Sotas von Anchialus in Thracien, die um 190 gehalten worden sein soll [?], sollen 13 Bischöfe gewesen sein; s. den Libell. Synodicus.]

3. Euseb. V, 23 (z. Passahstreit c. a. 190): »Noch jetzt ist ein Schreiben der damals in Palästina versammelten Bischöfe, bei welchen Theophilus, Bischof der Gemeinde in Cäsarea, und Narcissus, Bischof von Jerusalem, den Vorsitz führten, vorhanden, sowie ein anderes der in Rom versammelten, das ebenfalls dieselbe Streitfrage betrifft und den Namen des Bischofs Victor trägt. Desgleichen hat man ein Schreiben von den Bischöfen im Pontus, unter denen Palmas als der Älteste den Vorsitz führte, und von den Gemeinden in Gallien, deren Bischof Irenäus war, sowie auch von denen in Osroëne und den dortigen Städten. Überdies ist auch ein Privatschreiben vorhanden von Bakchyllus, Bischof der Gemeinde von Korinth, und von sehr vielen Anderen«. Gleichzeitig tagte eine asiatische Synode unter Polykrates, welcher in dem Synodalschreiben u. A. schrieb (a. a. O. V, 24): »Ich könnte die mitanwesenden Bischöfe erwähnen, die ich auf Euren [des römischen Bischofs Victor] Wunsch zusammenberufen habe. Würde ich deren Namen anführen, so wäre ihrer eine sehr ansehnliche Zahl«.

4. Auf der Synode zu Karthago unter Agrippinus (218—222 oder noch etwas später) in Sachen der Gültigkeit der Ketzertaufe waren nach Augustin, de unico bapt. c. Petil. 13 (22) 70 africanische und numidische Bischöfe zugegen (s. auch Cypr. ep. 71).

5. Auf der Synode zu Ikonium (Frage der Ketzertaufe), die spätestens zwischen 230 und 235 stattfand, waren nach Augustin (c. Crescon. III, 3) 50 Bischöfe zugegen »aus Phrygien, Galatien, Cilicien und den übrigen Nachbarprovinzen« (Firmil. bei Cypr. ep. 75; cf. Dionys. Alex. bei Euseb., h. e. VII, 7: *μεμάθηκα καὶ τοῦτο, ὅτι μὴ νῦν οἱ ἐν Ἀφρίκῃ μόνον τοῦτο παρεισήγαγον, ἀλλὰ καὶ πρὸ πολλοῦ κατὰ τοὺς πρὸ ἡμῶν ἐπισκόπους ἐν ταῖς πολυανθρωποτάτοις ἐκκλησίαις καὶ ταῖς συνόδοις τῶν ἀδελφῶν ἐν Ἰκονίῳ καὶ Συννάδοις καὶ παρὰ πολλοῖς τοῦτο ἔδοξεν*).

6. Auf der Synode zu Lambese, unter dem Vorgänger Cyprian's, Donatus, (»ante multos fere annos«, sagt Cyprian ep. 59, 10, also gewiss nicht später als c. 240) waren 90 africanische Bischöfe zugegen.

7. An der Erörterung der christologischen Streitfrage, die Beryll, Bischof von Bostra, angeregt hatte, betheiligten sich (a. 244) »sehr viele« Bischöfe (Euseb., h. e. VI, 33). Sie sind im peträischen Arabien und Palästina zu suchen.

8. [Auf der arabischen Synode, in welcher über den Seelenschlaf verhandelt wurde (Euseb., h. e. VI, 37), sollen 14 Bischöfe zugegen gewesen sein; s. den Libell. Synodicus.]

9. Auf der römischen Synode des Jahres 250 unter Cornelius gegen Novatian waren 60 italienische Bischöfe »und noch viel mehr Priester und Diakonen« zugegen. »In den übrigen Provinzen beriethen ebenfalls die dortigen Bischöfe unter sich, was zu thun sei« (Euseb., h. e. VI, 43). In der römischen Gemeinde waren damals (a. a. O.) 154 höhere und niedere Kleriker, mehr als 1500 Wittwen und Almosenempfänger, eine ansehnliche Zahl Wohlhabender und ein sehr grosses und unzählbares Volk. Dass der Bischof von Rom genaue Personenlisten über diejenigen führte, die als Confessoren in den Bergwerken von Sardinien schmachteten, geht aus dem kostbaren Bericht bei Hippolyt, Philos. IX, 12, klar hervor.

10. Auf der Synode zu Karthago des Jahres 252 waren 66 Bischöfe zugegen (Cyprian).

11. Auf der Synode zu Karthago des Jahres 254 (spanische Angelegenheit) waren 37 Bischöfe anwesend (Cyprian).

12. Auf der Synode zu Karthago des Jahres 255 waren 31 africanische Bischöfe (hier Africa im engeren Sinn des Worts) zugegen und schrieben an 18 numidische Bischöfe (Cyprian).

13. Auf der Synode zu Karthago des Jahres 256 waren 71 Bischöfe anwesend (Cyprian).

14. Auf der Synode zu Karthago des Jahres 256 (257) waren 87 Bischöfe aus Africa, Numidien und Mauretanien anwesend (Cyprian).

15. Auf den gegen Paul von Samosata zu Antiochien gehaltenen Synoden (265 bis 268) kamen »μύριοι« Bischöfe des Orients, und zwar aus allen Provinzen vom Pontus bis Aegypten, zusammen (Euseb., h. e. VII, 28). Nach Athanasius (De synodis 43) waren es 70, nach Hilarius (De synodis 86) 80 Bischöfe. Unglaubwürdig ist die Nachricht des Diakon Basilius saec. V., es seien 180 Bischöfe gewesen. Auf der Synode zu Ancyra (314) waren nur 18 Bischöfe zugegen aus den Provinzen von Cäsarea Pal. bis Nikomedien; doch ist die Liste vielleicht unvollständig.

16. Euseb., h. e. VIII, 1 (zu den Jahren 284—303): »*Πῶς δ' ἄν τις διαγράψειε τὰς μυριάνδρους ἐκείνας ἐπισυναγωγὰς καὶ τὰ πλήθη τῶν κατὰ πᾶσαν πόλιν ἀθροισμάτων, τάς τε ἐπισήμους ἐν τοῖς προσευκτηρίοις συνδρομάς; ὧν δὴ ἕνεκα μηδαμῶς ἔτι τοῖς πάλαι οἰκοδομήμασιν ἀρκούμενοι εὐρείας εἰς πλάτος ἀνὰ πάσας τὰς πόλεις ἐκ θεμελίων ἀνίστων ἐκκλησίας.*«

17. Auf der numidischen Synode zu Cirta im Jahre 305 waren 11 Bischöfe unter dem Vorsitz des Alterspräsidenten Secundus von Tigisis anwesend (Augustin, c. Crescon. III, 27, Optatus); auf dem Conciliabulum in Karthago im Jahre 312 waren 70 Bischöfe zugegen (Optat. I, 18).

18. Auf der spanischen Synode zu Elvira waren 19 Bischöfe und 24 Presbyter, diese fast sämmtlich aus anderen Gemeinden als jene, zugegen. Die Presbyter waren nicht aus ganz Spanien zusammengekommen, sondern aus dem südlichen Spanien, aus der Provinz Bätica und dem Theil der Terraconensis, der an die Bätica angrenzt (Acta Synodi Eliberit. u. GAMS, a. a. O. II S. 10 ff.).

19. Auf der Generalsynode zu Arles waren 33 Bischöfe aus allen Theilen des Abendlandes zugegen, dazu 4 römische Kleriker. Vertreten waren ausserdem noch durch Kleriker 10 abendländische Gemeinden (Acta Synodi Arelat.).

20. Alexander von Alexandrien hat gegen Arius an 70 hervorragende Bischöfe encyklische Briefe geschrieben (Epiphan. h. 69, 4).

21. Licinius erliess ein Gebot (Euseb., Vita Constant. I, 51): *μηδαμῇ μηδαμῶς ἀλλήλους ἐπικοινωνεῖν τοὺς ἐπισκόπους μηδ' ἐπιδημεῖν αὐτῶν ἐξεῖναί τινι τῇ τοῦ πέλας ἐκκλησίᾳ, μηδέ γε συνόδους μηδὲ βουλὰς καὶ διασκέψεις περὶ τῶν λυσιτελῶν ποιεῖσθαι.*

22. Auf der Synode zu Nicäa 325 waren nach der besten Quelle »mehr als 250« Bischöfe anwesend (Euseb., Vita Constantini III, 8). In seinem Synodalschreiben (l. c. III, 17) drückt sich Konstantin so aus, als sei die Mehrzahl der katholischen Bischöfe zugegen gewesen. Wieviel Bischöfe es gab, das wusste der Kaiser schwerlich; aber in Bezug auf den Orient mag seine Behauptung richtig gewesen sein.

23. Die meletianische Hierarchie in Aegypten belief sich im Jahre 325 auf 29 Bischöfe (Athanas., Apol. c. Arian. 71).

24. Die Zahl der Bischöfe in Aegypten, der Thebais, Libyen und der Pentapolis belief sich im Jahre 339 auf nahezu 100 (l. c. c. 1 u. 71). Bei dieser Zahl (und zwar 97) scheint es lange geblieben zu sein, s. BEVERIDGE, Synod. II.

25. Die Zahl der katholischen und donatistischen Bischöfe in Africa procons., Numidien, Maure- tanien und der Tripolitana betrug um das Jahr 400 mindestens 600, wahrscheinlich noch erheblich mehr.

Ausgegeben am 25. Juli.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XXXVIII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

25. Juli. Gesammtsitzung.

*1. Hr. Branco las über das vulcanische Ries bei Nördlingen.

Der Vortragende berichtete über das in der Erforschung des Ries bisher Erreichte und nun weiter zu Erstrebende. Anknüpfend an die pseudoglacialen Erscheinungen des Ries sprach er sodann über die Gründe, welche man gegen die Annahme einer permischen Eiszeit geltend machen könnte, und über die Frage, ob eine andere Erklärung dieses Problems denkbar sei.

2. Hr. Frobenius las: Über auflösbare Gruppen. III.

Mit Hülfe der Theorie der Gruppencharaktere wird der Satz bewiesen: »Sind f und g theilerfremde Zahlen, und enthält eine Gruppe der Ordnung fg eine Untergruppe der Ordnung f, von deren Elementen nicht zwei conjugirt sind, so enthält sie auch eine und nur eine Untergruppe der Ordnung g«. Daraus folgt u. a.: »Ist p eine Primzahl und g zu $p(p-1)$ theilerfremd, so enthält eine Gruppe der Ordnung pg eine und nur eine Untergruppe der Ordnung g«.

3. Hr. Quincke übersendet eine Abhandlung: Über unsichtbare Flüssigkeitsschichten und die Oberflächenspannung flüssiger Niederschläge bei Niederschlagmembranen, Colloiden und Gallerten.

4. Hr. Harnack legte vor: »Das Martyrium des heiligen Eustatius von Mzchetha«, aus dem Georgischen übersetzt von Hrn. Dschawachoff, bearbeitet von A. Harnack.

Es wird gezeigt, dass das Martyrium in die Zeit Chosrau's I. Anoscharwan gehört, und es werden die merkwürdigen evangelischen Citate, die sich in demselben finden, untersucht.

5. Hr. Kekule von Stradonitz überreichte einen zweiten vorläufigen Bericht des Directors bei den Königlichen Museen Hrn. Dr. Theodor Wiegand über die von den Königlichen Museen begonnenen Ausgrabungen in Milet.

6. Hr. Warburg legte eine Abhandlung des Hrn. Prof. Dr. Leo Grunmach hierselbst vor: Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung flüssiger Luft.

Es wird die Dichte der flüssigen Luft sowie deren Oberflächenspannung in ihrer Abhängigkeit vom Sauerstoffgehalt nach der Capillarwellenmethode bestimmt.

7. Hr. Fischer überreichte das von ihm mit Hrn. Max Guth herausgegebene Werk: Der Neubau des Ersten chemischen Instituts der Universität Berlin. Berlin 1901.

8. Hr. Heinrich Weber übersendet den II. Band seines Werks: Die partiellen Differentialgleichungen der mathemathischen Physik. Nach Riemann's Vorlesungen bearbeitet. Braunschweig 1901, und das zur Ehrung des verstorbenen Correspondenten der Akademie Fr. Brioschi gebildete Comité italienischer Gelehrter übersendete: Opere matematiche di Francesco Brioschi. Tomo I. Milano 1901.

9. Ferner wurden vorgelegt: durch Hrn. Waldeyer ein Vierter Bericht des Hrn. Dr. L. Asher in Bern über seine mit Unterstützung der Akademie ausgeführten Untersuchungen über die Eigenschaften und die Entstehung der Lymphe (S.-A. Zeitschr. f. Biologie. München 1900), und durch Hrn. von Bezold: Expédition Norvégienne de 1899–1900 pour l'étude des aurores boréales. Resultats des récherches magnétiques. Parks-Birkhand. Kristiania 1901.

Über auflösbare Gruppen. III.

Von G. Frobenius.

In meiner Arbeit *Über auflösbare Gruppen*, Sitzungsberichte 1893 (im folgenden *A. I* citirt) habe ich folgenden Satz bewiesen:

Sind die Primfactoren der Zahl a alle unter einander verschieden, und ist jeder Primfactor von b grösser als der grösste Primfactor von a, so giebt es in einer Gruppe $\mathfrak{H}$ der Ordnung ab genau b Elemente, deren Ordnung in b aufgeht.

Mit Hülfe der Theorie der Gruppencharaktere will ich hier beweisen, dass diese b Elemente eine Gruppe bilden, die als einzige ihrer Art eine charakteristische Untergruppe von $\mathfrak{H}$ sein muss. In meiner Arbeit *Über endliche Gruppen*, Sitzungsberichte 1895, habe ich (§ 2, II) gezeigt:

Ist $\mathfrak{A}$ eine invariante Untergruppe von $\mathfrak{B}$, und $\mathfrak{B}$ eine invariante Untergruppe von $\mathfrak{C}$, sind a und ab die Ordnungen von $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{B}$, und sind a und b theilerfremd, so ist $\mathfrak{A}$ auch eine invariante Untergruppe von $\mathfrak{C}$.

Demnach ist der allgemeine oben aufgestellte Satz eine unmittelbare Folge des specielleren Satzes:

I. *Ist die Ordnung h der Gruppe $\mathfrak{H}$ nur durch die erste Potenz der Primzahl p theilbar und ist $p-1$ zu h theilerfremd, so enthält $\mathfrak{H}$ eine und nur eine (demnach charakteristische) Untergruppe der Ordnung $h:p$. Diese wird gebildet von allen Elementen der Gruppe $\mathfrak{H}$, deren Ordnung nicht durch p theilbar ist.*

Die Bedingung, dass $p-1$ und h theilerfremd sind, ist stets erfüllt, wenn p der kleinste Primfactor von h ist. Den obigen Satz beweist für die beiden Fälle $p = 3$ und 5 Hr. Burnside in der interessanten Arbeit *On some properties of groups of odd order (Proceedings of the London Math. Soc., vol. XXXIII)*, worin er zum ersten Male die Theorie der Gruppencharaktere zur Erforschung der Eigenschaften einer Gruppe benutzt hat. Aber auch in dem lange bekannten Falle $p = 2$ beruht der Beweis auf den nämlichen Grundlagen. Stellt man nämlich $\mathfrak{H}$ als transitive Gruppe von Permutationen von h Symbolen

dar, so ist die Hälfte dieser Permutationen gerade, die Hälfte ungerade. Demnach hat $\mathfrak{H}$ einen Charakter ersten Grades, der für die geraden Permutationen den Werth $+1$, für die ungeraden den Werth -1 hat.

Eine Gruppe $\mathfrak{H}$, deren Ordnung h durch die Primzahl p theilbar ist, enthält ein Element P der Ordnung p. Die Potenzen von P bilden eine Gruppe $\mathfrak{P}$ und die mit $\mathfrak{P}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ eine Gruppe $\mathfrak{Q}$ der Ordnung q. Ist Q ein Element von $\mathfrak{Q}$, so ist $Q^{-1}PQ = P^s$. Ist nun $p-1$ zu q theilerfremd, so muss $s \equiv 1 \pmod{p}$, also Q mit P vertauschbar sein. Denn da $Q^q = E$ ist, so ist $P = Q^{-q}PQ^q = P^{(s^q)}$, und mithin ist $s^q \equiv 1 \pmod{p}$. Da auch $s^{p-1} \equiv 1$ ist, so ist, weil q und $p-1$ theilerfremd sind, $s \equiv 1$ (*A. I*, § 3).

Die Elemente von $\mathfrak{H}$ mögen in k Classen conjugirter Elemente zerfallen. Von den $p-1$ Elementen $P, P^2, \cdots P^{p-1}$ sind nicht zwei conjugirt. Denn ist $H^{-1}P^\alpha H = P^\beta$, und ist $\alpha\gamma \equiv 1 \pmod{p}$, so ist $H^{-1}PH = P^{\beta\gamma}$, also $H^{-1}\mathfrak{P}H = \mathfrak{P}$. Daher gehört H der Gruppe $\mathfrak{Q}$ an, und folglich ist, wie eben gezeigt, $\beta\gamma \equiv 1$ und mithin $\alpha \equiv \beta$.

Die k verschiedenen Charaktere von $\mathfrak{H}$ seien

$$\chi^{(\varkappa)}(R) \qquad (\varkappa = 0, 1, \cdots k-1).$$

Dann ist (*Über die Primfactoren der Gruppendeterminante*, Sitzungsberichte 1896; im folgenden *Pr.* citirt; § 7, (8.)).

$$(1.) \qquad \sum_{\varkappa} \chi^{(\varkappa)}(R^{-1})\chi^{(\varkappa)}(R) = \frac{h}{h_R},$$

wo h_R die Anzahl der mit R conjugirten Elemente bezeichnet; dagegen

$$(2.) \qquad \sum_{\varkappa} \chi^{(\varkappa)}(R^{-1})\chi^{(\varkappa)}(S) = 0,$$

wenn die Elemente R und S nicht conjugirt sind.

Daher ist unter den obigen Voraussetzungen

$$(3.) \qquad \sum_{\varkappa} \chi^{(\varkappa)}(P^{-1})\chi^{(\varkappa)}(P^\alpha) = 0, \qquad (\alpha = 2, 3, \cdots p-1)$$

aber

$$(4.) \qquad \sum_{\varkappa} \chi^{(\varkappa)}(P^{-1})\chi^{(\varkappa)}(P) = \frac{h}{h_P}.$$

Ist $\chi^{(\varkappa)}(E) = f^{(\varkappa)}$, so ist $\chi^{(\varkappa)}(P)$ eine Summe von $f^{(\varkappa)}$ Wurzeln der Gleichung $x^p = 1$ (*Pr.* § 12, (6.)), die einzeln dadurch bestimmt sind, dass $\chi^{(\varkappa)}(P^\alpha)$ die Summe ihrer α^{ten} Potenzen ist. Ist daher ρ eine primitive p^{te} Wurzel der Einheit, so ist

$$(5.) \qquad \begin{aligned} \chi^{(\varkappa)}(P) &= r_0^{(\varkappa)} + r_1^{(\varkappa)}\rho + \cdots + r_{p-1}^{(\varkappa)}\rho^{p-1}, \\ \chi^{(\varkappa)}(P^\alpha) &= r_0^{(\varkappa)} + r_1^{(\varkappa)}\rho^\alpha + \cdots + r_{p-1}^{(\varkappa)}\rho^{(p-1)\alpha}, \\ \chi^{(\varkappa)}(E) &= r_0^{(\varkappa)} + r_1^{(\varkappa)} + \cdots + r_{p-1}^{(\varkappa)}, \end{aligned}$$

wo $r_0^{(\varkappa)}, r_1^{(\varkappa)} \cdots r_{p-1}^{(\varkappa)}$ nicht negative ganze Zahlen sind. Mithin ist nach (3.) und (4.)

$$\sum_{\varkappa} (r_0^{(\varkappa)} + r_1^{(\varkappa)} \rho^{-1} + r_2^{(\varkappa)} \rho^{-2} + \cdots + r_{p-1}^{(\varkappa)} \rho^{-p+1})(r_0^{(\varkappa)} + r_1^{(\varkappa)} \rho^{\alpha} + r_2^{(\varkappa)} \rho^{2\alpha} + \cdots + r_{p-1}^{(\varkappa)} \rho^{(p-1)\alpha}) = 0$$

für $\alpha = 2, 3, \cdots p-1$, aber $= \frac{h}{h_P}$ für $\alpha = 1$.

Ich benutze auch die Zeichen $r_p^{(\varkappa)}, r_{p+1}^{(\varkappa)}, \cdots$, indem ich $r_\alpha^{(\varkappa)} = r_\beta^{(\varkappa)}$ setze, wenn $\alpha \equiv \beta \pmod p$ ist. Auf der linken Seite ist dann, wenn man sie mittelst der Gleichung $\rho^p = 1$ reducirt, das von ρ unabhängige Glied gleich

$$\sum_{\varkappa} (r_0^{(\varkappa)} r_0^{(\varkappa)} + r_\alpha^{(\varkappa)} r_1^{(\varkappa)} + r_{2\alpha}^{(\varkappa)} r_2^{(\varkappa)} + \cdots + r_{(p-1)\alpha}^{(\varkappa)} r_{p-1}^{(\varkappa)}) = \sum_{\varkappa} r_0^{(\varkappa)} r_0^{(\varkappa)} + \sum_{\varkappa} \sum_{\beta} r_{\alpha\beta}^{(\varkappa)} r_\beta^{(\varkappa)},$$

wo β die Werthe 1, 2, $\cdots p-1$ durchläuft.

Die erhaltenen Gleichungen bleiben bestehen, wenn man ρ durch $\rho^2, \rho^3, \cdots \rho^{p-1}$ ersetzt. Für $\rho = 1$ aber ist

$$\sum_{\varkappa} (r_0^{(\varkappa)} + r_1^{(\varkappa)} + \cdots + r_{p-1}^{(\varkappa)})^2 = \sum_{\varkappa} f^{(\varkappa)2} = h.$$

Addirt man die p so gefundenen Gleichungen, so ergiebt sich

$$\sum_{\varkappa} r_0^{(\varkappa)} r_0^{(\varkappa)} + \sum_{\varkappa} \sum_{\beta} r_{\alpha\beta}^{(\varkappa)} r_\beta^{(\varkappa)} = \frac{h}{p}$$

für $\alpha = 2, 3, \cdots p-1$, dagegen gleich $\frac{h}{p} + (p-1)\frac{h}{ph_P}$ für $\alpha = 1$. Multiplicirt man mit α und summirt nach α von 1 bis $p-1$, so erhält man

$$\tfrac{1}{2}p(p-1)\sum_{\varkappa} r_0^{(\varkappa)} r_0^{(\varkappa)} + \sum_{\varkappa} \sum_{\alpha,\beta} \alpha\, r_{\alpha\beta}^{(\varkappa)} r_\beta^{(\varkappa)} = \tfrac{1}{2}(p-1)h + (p-1)\frac{h}{ph_P}.$$

Daher besteht, wenn p ungerade ist, die Congruenz

$$\sum_{\varkappa} \sum_{\alpha,\beta} \alpha\, r_{\alpha\beta}^{(\varkappa)} r_\beta^{(\varkappa)} \equiv -\frac{h}{ph_P} \pmod p,$$

wo sowohl α als β $p-1$ Zahlen durchläuft, die den Zahlen 1, 2, $\cdots p-1 \pmod p$ congruent sind. Unter $\beta^{-1} \pmod p$ verstehe ich die ganze Zahl γ, die der Congruenz $\beta\gamma \equiv 1$ genügt. Ersetzt man dann in der obigen Congruenz den Summationsbuchstaben α durch $\alpha\beta^{-1}$, so erhält man

$$\sum_{\varkappa} (\sum_{\alpha} \alpha r_\alpha^{(\varkappa)})(\sum_{\beta} \beta^{-1} r_\beta^{(\varkappa)}) \equiv -\frac{h}{ph_P} \pmod p.$$

Ich nehme jetzt an, dass h nur durch die erste Potenz von p theilbar ist. Dann ist $\frac{h}{ph_P}$ nicht durch p theilbar. Daher giebt es einen Werth von $\varkappa$, für welchen

$$\sum_{\alpha} \alpha r_\alpha^{(\varkappa)} = r_1^{(\varkappa)} + 2 r_2^{(\varkappa)} + \cdots + (p-1) r_{p-1}^{(\varkappa)}$$

nicht durch p theilbar ist. Der letzte Ausdruck ist der Exponent der Potenz von ρ, die gleich dem Producte der $f^{(\varkappa)}$ Einheitswurzeln in der

Summe (5.) ist. Dieses Product $\vartheta(P)$ ist aber ein Charakter ersten Grades von $\mathfrak{H}$ (*Pr.* § 12, (9.)). Die Gruppe $\mathfrak{H}$ besitzt also einen Charakter ersten Grades, der für $R = P$ gleich einer primitiven p^{ten} Einheitswurzel ist.

Für ein Element S der Ordnung s ist $\vartheta(S)$ eine s^{te} Wurzel der Einheit. Ist $g = \frac{h}{p}$, so ist $\vartheta(R)^g = \chi(R)$ auch ein Charakter ersten Grades von $\mathfrak{H}$, dessen Werth für $R = P$ eine primitive p^{te} Wurzel der Einheit ist, für jedes Element R aber, dessen Ordnung in g aufgeht, gleich 1 ist. Nun habe ich (*Über Relationen zwischen den Charakteren einer Gruppe und denen ihrer Untergruppen*, Sitzungsberichte 1898; § 4, II; im folgenden mit *Rel.* citirt) gezeigt:

Ist $\chi(R)$ ein Charakter f^{ten} Grades der Gruppe $\mathfrak{H}$, so bilden alle Elemente R von $\mathfrak{H}$, für die $\chi(R) = f$ ist, eine invariante Untergruppe $\mathfrak{G}$ von $\mathfrak{H}$, und der Charakter χ gehört zu der Gruppe $\frac{\mathfrak{H}}{\mathfrak{G}}$.

Daher hat $\mathfrak{H}$ eine invariante Untergruppe $\mathfrak{G}$, gebildet von allen Elementen von $\mathfrak{H}$, für die $\chi(R) = 1$ ist. Diese enthält das Element P nicht, ist also $< \mathfrak{H}$. Sie enthält aber alle Elemente von $\mathfrak{H}$, deren Ordnung in g aufgeht. Ist, in Primfactoren zerlegt, $g = a^\alpha b^\beta c^\gamma \cdots$, so enthält $\mathfrak{H}$ Untergruppen der Ordnung a^α, b^β, c^γ, $\cdots$. Da diese alle in $\mathfrak{G}$ enthalten sind, so ist die Ordnung von $\mathfrak{G}$ durch a^α, b^β, c^γ, $\cdots$, also durch g theilbar, und folglich, weil sie $< h$ ist, gleich g. Für die in der Arbeit *A. I* entwickelten Sätze, die hier nicht vorausgesetzt sind, ist damit zugleich ein neuer Beweis gewonnen.

In dem Satze I. wird verlangt, dass $p-1$ zu h theilerfremd ist. Wie der Beweis zeigt, genügt es aber schon, wenn $p-1$ zu q theilerfremd ist. Z. B. ist nach Sylow die Ordnung einer transitiven Gruppe $\mathfrak{H}$ von Permutationen von p Symbolen eine Zahl der Form

$$h = pq\ (np+1),$$

wo q ein Divisor von $p-1$ ist, und $np+1$ die Anzahl der in $\mathfrak{H}$ enthaltenen Gruppen $\mathfrak{P}$ der Ordnung p ist. Die mit einer solchen Gruppe $\mathfrak{P}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ bilden eine metacyklische Gruppe $\mathfrak{Q}$ der Ordnung pq. Nun hat Mathieu bemerkt: »*Ist $q = 1$, so ist $n = 0$.*« Denn dann hat $\mathfrak{H}$ nach dem Satze I. eine und nur eine Untergruppe $\mathfrak{G}$ der Ordnung $np+1$. Nun bilden aber die Permutationen der transitiven Gruppe $\mathfrak{H}$, die x_a ungeändert lassen, eine solche Gruppe $\mathfrak{G}$. Daher lässt jede Permutation von $\mathfrak{G}$ das Symbol x_a, d. h. $x_0, x_1, \cdots x_{p-1}$ ungeändert, und mithin ist $\mathfrak{G}$ die Hauptgruppe und ihre Ordnung $np+1 = 1$.

§ 2.

In ähnlicher Weise lassen sich die allgemeineren Betrachtungen vervollständigen und vereinfachen, die ich in meiner Arbeit *Über auf-*

lösbare Gruppen II, Sitzungsberichte 1895 (im folgenden *A. II* citirt), angestellt habe. Sei $\mathfrak{F}$ eine Untergruppe von $\mathfrak{H}$, von deren Elementen nicht zwei in Bezug auf $\mathfrak{H}$ conjugirt sind. Sind A und B zwei Elemente von $\mathfrak{F}$, so ist daher das mit A conjugirte Element $B^{-1}AB$ von $\mathfrak{F}$ gleich A, oder es sind je zwei Elemente von $\mathfrak{F}$ vertauschbar, $AB = BA$.

Sei m der Rang der commutativen Gruppe $\mathfrak{F}$, sei $L_1, L_2 \cdots L_m$ eine Basis von $\mathfrak{F}$, und sei l_μ die Ordnung von L_μ. Dann kann jedes Element P von $\mathfrak{F}$, und zwar nur in einer Art auf die Form $P = L_1^{\lambda_1} L_2^{\lambda_2} \cdots L_m^{\lambda_m}$ gebracht werden. Ist ferner ρ_μ eine primitive l_μ^{te} Wurzel der Einheit, und sind $\alpha_1, \alpha_2 \cdots \alpha_m$ irgend m Zahlen, so ist

$$\psi(P) = \rho_1^{\alpha_1\lambda_1} \rho_2^{\alpha_2\lambda_2} \cdots \rho_m^{\alpha_m\lambda_m}$$

ein Charakter von $\mathfrak{F}$. Ist $A = L_1^{\alpha_1} L_2^{\alpha_2} \cdots L_m^{\alpha_m}$, so bezeichne ich diesen Charakter mit $\psi_A(P)$. Ist f die Ordnung von $\mathfrak{F}$, so sind dadurch die f Charaktere von $\mathfrak{F}$ den Elementen A zugeordnet, doch ist diese Zuordnung von der Wahl der Basis und der Wahl der Wurzeln $\rho_1, \cdots \rho_m$ abhängig (vergl. H. WEBER, *Theorie der ABEL'schen Zahlkörper*, Act. Math. Bd. 9, Seite 112). Das Product zweier Charaktere (ersten Grades) ist wieder ein solcher, und zwar ist $\psi_A(P)\psi_B(P) = \psi_{AB}(P)$. Der zu $\psi_A(P)$ inverse Charakter ist $\psi_A(P)^{-1} = \psi_A(P^{-1}) = \psi_{A^{-1}}(P)$.

Zwischen den Charakteren $\chi^{(\varkappa)}(R)$ der Gruppe $\mathfrak{H}$ und den Charakteren $\psi_A(P)$ von $\mathfrak{F}$ bestehen (*Rel.* § 1) Relationen der Form

$$\chi^{(\varkappa)}(P) = \sum_A r_A^{(\varkappa)} \psi_A(P), \tag{6.}$$

deren Coefficienten $r_A^{(\varkappa)}$ positive ganze Zahlen sind. Die Summe erstreckt sich über alle Elemente A von $\mathfrak{F}$. Nach der Voraussetzung gilt die Gleichung (2.), § 1 für je zwei verschiedene Elemente von $\mathfrak{F}$. Daher ist

$$\sum_\varkappa \sum_{A,B} r_A^{(\varkappa)} \psi_A(P^{-1}) r_B^{(\varkappa)} \psi_B(Q) = 0,$$

aber wenn $P = Q$ ist, gleich $\frac{h}{h_P}$. Setzt man

$$\sum_\varkappa r_A^{(\varkappa)} r_B^{(\varkappa)} = s_{A,B} = s_{B,A},$$

so ist

$$\sum_{A,B} s_{A,B} \psi_A(P^{-1}) \psi_B(Q) = 0$$

oder $\frac{h}{h_P}$. Daher ist

$$\sum_Q \psi_B(Q) \left(\sum_{A,C} s_{A,C} \psi_A(P) \psi_C(Q^{-1}) \right) = \frac{h}{h_P} \psi_B(P).$$

Nun ist $\sum_Q \psi_B(Q)\psi_C(Q^{-1}) = 0$, aber wenn $B = C$ ist, gleich f. Daher ist

$$\sum_A s_{A,B} \psi_A(P) = \frac{h}{f h_P} \psi_B(P),$$

und in derselben Weise ergiebt sich aus dieser Gleichung

$$s_{A,B} = \frac{h}{f^2} \sum_P \frac{1}{h_P} \psi_A(P^{-1}) \psi_B(P).$$

Nun ist $\psi_A(P^{-1}) = \psi_{A^{-1}}(P)$ und $\psi_{A^{-1}}(P)\psi_B(P) = \psi_{A^{-1}B}(P)$. Setzt man also

$$s_{A,E} = s_A = \frac{h}{f^2} \sum_P \frac{1}{h_P} \psi_A(P),$$

so ist

$$s_{A,B} = s_{B,A} = s_{A^{-1}B} = s_{AB^{-1}}.$$

Ferner ist $\sum_A \psi_A(P) = 0$, aber wenn $P = E$ ist, gleich f. Daher ist

$$\sum_A s_A = \frac{h}{f} = g.$$

Die Formel (6.) gilt für jedes Element P von $\mathfrak{G}$, also auch für $P^\varkappa$ und für E. Daher enthält sie die Darstellung von $\chi^{(\varkappa)}(P)$ als Summe von $f^{(\varkappa)}$ Einheitswurzeln. Das Product derselben

$$\vartheta^{(\varkappa)}(P) = \prod_A \psi_A(P)^{r_A^{(\varkappa)}}$$

ist ein Charakter ersten Grades von $\mathfrak{H}$, genauer, es giebt einen Charakter $\vartheta^{(\varkappa)}(R)$, der für die Elemente P der Gruppe $\mathfrak{F}$ die angegebenen Werthe hat. Daher ist auch

$$\vartheta_B(P) = \prod_\varkappa \vartheta^{(\varkappa)}(P)^{r_B^{(\varkappa)}} = \prod_A \psi_A(P)^{s_{AB^{-1}}}$$

ein Charakter ersten Grades von $\mathfrak{H}$, oder wenn man A durch AB ersetzt,

$$\vartheta_B(P) = \prod_A \psi_{AB}(P)^{s_A} = \psi_B(P)^g \prod_A \psi_A(P)^{s_A}$$

und endlich auch

$$\frac{\vartheta_B(P)}{\vartheta_C(P)} = \psi_{BC^{-1}}(P)^g,$$

oder wenn man $BC^{-1} = A$ setzt, $\psi_A(P)^g$.

Nimmt man jetzt an, dass f und g theilerfremd sind, so folgt daraus, dass $\psi_A(P)$ selbst ein Charakter von $\mathfrak{H}$ ist, d. h. es giebt einen oder mehrere Charaktere ersten Grades $\chi(R)$ von $\mathfrak{H}$, die für die Elemente P der Gruppe $\mathfrak{F}$ die Werthe $\psi_A(P)$ haben. Sei $\mathfrak{G}$ der Complex der Elemente von $\mathfrak{H}$, deren Ordnung in g aufgeht. Ist dann $gg' \equiv 1 \pmod{f}$, so ist $\chi(R)^{gg'}$ ein Charakter ersten Grades von $\mathfrak{H}$, der dieselbe Eigenschaft besitzt, und der für die Elemente des Complexes $\mathfrak{G}$ gleich 1 ist. Einen solchen Charakter bezeichne ich mit

$\chi_A(R)$. Alle Elemente von $\mathfrak{H}$, für die jeder der f verschiedenen Charaktere $\chi_A(R) = 1$ ist, bilden eine invariante Untergruppe von $\mathfrak{H}$, und diese ist gleich $\mathfrak{G}$. Sei nämlich R ein Element von $\mathfrak{H}$, das dem Complexe $\mathfrak{G}$ nicht angehört. Dann ist die Ordnung von R durch einen Primfactor p von f theilbar. Sei p^λ die höchste in f aufgehende Potenz von p, sei $\mathfrak{P}$ eine Untergruppe der Ordnung p^λ von $\mathfrak{F}$. Dann ist $R^{\lambda:p^\lambda} = Q$ ein von E verschiedenes Element von $\mathfrak{H}$, dessen Ordnung eine Potenz von p ist. Nun sind aber je zwei in $\mathfrak{H}$ enthaltene Gruppen der Ordnung p^λ conjugirt, und Q ist in einer dieser Gruppen enthalten. Daher ist ein mit Q conjugirtes Element P in $\mathfrak{P}$ enthalten. Nun kann man den Charakter ψ_A so wählen, dass der Werth $\psi_A(P)$ von 1 verschieden ist. Dieser Werth ist aber gleich $\chi_A(P) = \chi_A(Q)$. Folglich ist auch $\chi_A(R)$ von 1 verschieden.

Die Gruppe $\mathfrak{G}$ ist durch $\mathfrak{P}$ theilbar, also ihre Ordnung durch p^λ, und mithin, weil für p jede in g aufgehende Primzahl gesetzt werden kann, durch g. Sie enthält aber keine in f aufgehende Primzahl l, weil es sonst in $\mathfrak{G}$ ein Element der Ordnung l gäbe. Die Ordnung von $\mathfrak{G}$ ist daher gleich g. Damit ist der Satz bewiesen:

II. *Sind f und g theilerfremde Zahlen, und enthält eine Gruppe $\mathfrak{H}$ der Ordnung fg eine Gruppe $\mathfrak{F}$ der Ordnung f, von deren Elementen nicht zwei in Bezug auf $\mathfrak{H}$ conjugirt sind, so enthält $\mathfrak{H}$ eine und nur eine charakteristische Untergruppe der Ordnung g. Diese wird gebildet von allen Elementen von $\mathfrak{H}$, deren Ordnung in $\mathfrak{G}$ aufgeht.*

Es ist dann $\mathfrak{H} = \mathfrak{F}\mathfrak{G} = \mathfrak{G}\mathfrak{F}$, die Gruppe $\mathfrak{F}$ ist der Gruppe $\frac{\mathfrak{H}}{\mathfrak{G}}$ isomorph, und die Charaktere von $\mathfrak{F}$ oder $\frac{\mathfrak{H}}{\mathfrak{G}}$ sind zugleich Charaktere von $\mathfrak{H}$. Sie haben für jedes Element des Complexes $\mathfrak{G}P$ denselben Werth $\chi(P) = \psi(P)$.

Allgemeiner gilt der Satz (vergl. die Arbeit *Über Gruppen von vertauschbaren Elementen*, Journal für Math., Band 86, § 3, V):

III. *Enthält eine Gruppe $\mathfrak{H}$ der Ordnung fg eine Gruppe $\mathfrak{F}$ der Ordnung f, von deren Elementen nicht zwei in Bezug auf $\mathfrak{H}$ conjugirt sind, bilden die g^{ten} Potenzen der Elemente von $\mathfrak{F}$ eine Gruppe $\mathfrak{A}$ der Ordnung a, und ist $\mathfrak{B}$ die Gruppe der Elemente von $\mathfrak{F}$, deren g^{te} Potenz gleich E ist, so enthält $\mathfrak{H}$ eine invariante Untergruppe, zu der alle Elemente von $\mathfrak{H}$ gehören, deren Ordnung zu a theilerfremd ist, und die mit $\mathfrak{F}$ den grössten gemeinsamen Theiler $\mathfrak{B}$ hat.*

In dem Satze, den ich *A. II*, § 3 bewiesen habe, kommt eine Gruppe $\mathfrak{H}_1$ der Ordnung $a_1 b$ vor, die eine Gruppe $\mathfrak{A}_1$ der Ordnung a_1 enthält. Die Zahlen a_1 und b sind theilerfremd, und jedes Element von $\mathfrak{A}_1$ ist mit jedem von $\mathfrak{H}_1$ vertauschbar, bildet also für sich eine Classe conjugirter Elemente von $\mathfrak{H}_1$. Daher enthält $\mathfrak{H}_1$ eine Gruppe der Ordnung b,

und daraus folgt, dass die dort mit a_1 bezeichnete Zahl gleich 1 ist. Demnach kann man jenem Satze die präcisere Form geben:

IV. *Enthält eine Gruppe $\mathfrak{H}$ der Ordnung fg eine invariante Untergruppe $\mathfrak{F}$ der Ordnung f, und sind g und $f\vartheta(\mathfrak{F})$ theilerfremd, so ist $\mathfrak{H}$ das Product aus $\mathfrak{F}$ in eine Gruppe $\mathfrak{G}$ der Ordnung g, deren Elemente mit denen von $\mathfrak{F}$ vertauschbar sind.*

§ 3.

Wir haben vorausgesetzt: »Zwei Elemente von $\mathfrak{F}$, die in Bezug auf $\mathfrak{H}$ conjugirt sind, sind gleich.« Daraus folgt: »Jedes Element von $\mathfrak{H}$, das mit $\mathfrak{F}$ vertauschbar ist, ist mit jedem Elemente von $\mathfrak{F}$ vertauschbar.« Denn ist $R^{-1}\mathfrak{F}R = \mathfrak{F}$, so ist für jedes Element P von $\mathfrak{F}$ auch $R^{-1}PR = Q$ ein Element von $\mathfrak{F}$. Da P und Q conjugirt sind, so ist $P = Q$.

Die zweite Eigenschaft von $\mathfrak{F}$ sagt also weniger aus als die erste. Ist aber die Ordnung $f = p^\lambda$ von $\mathfrak{F}$ die höchste Potenz einer in h enthaltenen Primzahl p, so folgt aus der zweiten Eigenschaft auch die erste. Bezeichnen wir jetzt $\mathfrak{F}$ mit $\mathfrak{P}$. Die mit $\mathfrak{P}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ bilden eine Gruppe $\mathfrak{Q}$. Dann verlangt die Voraussetzung, dass jedes Element von $\mathfrak{Q}$ mit jedem Elemente von $\mathfrak{P}$ vertauschbar ist. Sei P ein Element von $\mathfrak{P}$. Die mit P vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ bilden eine Gruppe $\mathfrak{R}$. Dann ist $\mathfrak{P} < \mathfrak{Q} < \mathfrak{R} < \mathfrak{H}$, wo das Zeichen $<$ das Enthaltensein ausdrückt. Es soll nun bewiesen werden: Sind P und P' zwei Elemente von $\mathfrak{P}$, die in Bezug auf $\mathfrak{H}$ conjugirt sind, so ist $P = P'$. Sei nämlich $H^{-1}P'H = P$. Da P' der Gruppe $\mathfrak{P}$ angehört, so ist P ein Element der Gruppe $H^{-1}\mathfrak{P}H = \mathfrak{P}'$. Auch in $\mathfrak{P}'$ sind, wie in $\mathfrak{P}$, je zwei Elemente mit einander vertauschbar. Mithin ist P mit jedem Elemente von $\mathfrak{P}$ und jedem von $\mathfrak{P}'$ vertauschbar, oder $\mathfrak{R}$ ist durch $\mathfrak{P}$ und $\mathfrak{P}'$ theilbar. Nun ist aber p^λ die höchste Potenz von p, die in der Ordnung von $\mathfrak{R}$ aufgeht. Nach dem Sylow-schen Satze giebt es daher in $\mathfrak{R}$ ein solches Element R, dass $R^{-1}\mathfrak{P}'R = \mathfrak{P}$ ist. Mithin ist $\mathfrak{P}HR = HR\mathfrak{P}$, also ist $HR = Q$ ein Element der Gruppe $\mathfrak{Q} < \mathfrak{R}$. Daher ist auch $H = QR^{-1}$ in $\mathfrak{R}$ enthalten, also mit P vertauschbar und folglich ist $P' = HPH^{-1} = P$ (vergl. *A. II*, § 5).

Seien $p^{\lambda_1}, p^{\lambda_2} \cdots p^{\lambda_m}$ die (oben mit $l_1, l_2 \cdots l_m$ bezeichneten) Invarianten der commutativen Gruppe $\mathfrak{P}$, sei $\varkappa_\lambda$ die Anzahl der Zahlen $\lambda_1, \lambda_2 \cdots \lambda_m$, die $\geq \lambda$ sind[1], und sei $\varkappa$ die grösste der Differenzen $\varkappa_1 - \varkappa_2$, $\varkappa_2 - \varkappa_3 \cdots$. Dann habe ich *A. II*, § 1

$$\vartheta(\mathfrak{P}) = (p-1)\ (p^2-1) \cdots (p^\varkappa - 1)$$

[1] Dann sind $\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 + \cdots$ und $\lambda = \varkappa_1 + \varkappa_2 + \cdots$ zwei Zerlegungen der Zahl λ, die man als *associirte* bezeichnen kann (*Über die Charaktere der symmetrischen Gruppe*, Sitzungsberichte 1900, § 6).

gesetzt. Ist nun $p^\lambda q$ die Ordnung der Gruppe $\mathfrak{Q}$, und ist q zu $\mathfrak{H}(\mathfrak{P})$ theilerfremd, so ist jedes Element R von $\mathfrak{Q}$ mit jedem Elemente von $\mathfrak{P}$ vertauschbar. Denn ist $p'q'$ die Ordnung von R, wo p' eine Potenz von p und q' ein Theiler von q ist, so ist $R = PQ$, wo P und Q die Ordnungen p' und q' haben und gleich Potenzen von R sind. Das Element P gehört der Gruppe $\mathfrak{P}$ an, ist also mit jedem Elemente von $\mathfrak{P}$ vertauschbar. Dieselbe Eigenschaft hat Q, weil q' zu $p\mathfrak{H}(\mathfrak{P})$ theilerfremd ist (*A. II*, § 2). Daher ist auch R mit jedem Elemente von $\mathfrak{P}$ vertauschbar. Demnach gilt der Satz:

V. *Ist p^λ die höchste Potenz der Primzahl p, die in der Ordnung $h = p^\lambda g$ der Gruppe $\mathfrak{H}$ aufgeht, ist $\mathfrak{P}$ eine in $\mathfrak{H}$ enthaltene Gruppe der Ordnung p^λ, sind je zwei Elemente von $\mathfrak{P}$ mit einander vertauschbar, und ist g zu $\mathfrak{H}(\mathfrak{P})$ theilerfremd, so enthält $\mathfrak{H}$ eine und nur eine (demnach charakteristische) Untergruppe der Ordnung g. Diese wird gebildet von allen Elementen der Gruppe $\mathfrak{H}$, deren Ordnung nicht durch p theilbar ist.*

Sind z. B. g und $p(p^2-1)$ theilerfremd, so enthält eine Gruppe der Ordnung p^2g eine und nur eine Untergruppe der Ordnung g.

Über unsichtbare Flüssigkeitsschichten und die Oberflächenspannung flüssiger Niederschläge bei Niederschlagmembranen, Zellen, Colloiden und Gallerten.

Von G. Quincke.

1. Die Grenzflächenspannung $\alpha_{1,2}$ an der gemeinsamen Grenze zweier Flüssigkeiten 1 und 2 ist bei dem Zusammenbringen der beiden Flüssigkeiten 1 und 2 am grössten und nimmt allmählich ab, indem beide Flüssigkeiten sich gegenseitig auflösen. Ist schliesslich ein Gleichgewichtszustand eingetreten, so berühren sich nicht mehr die Flüssigkeiten 1 und 2, sondern zwei Flüssigkeitsgemische A und B von verschiedener Concentration, die aus den Flüssigkeiten 1 und 2 durch Mischung entstanden sind, von denen das Gemisch A viel Flüssigkeit 1 und wenig Flüssigkeit 2, das Gemisch B wenig Flüssigkeit 1 und viel Flüssigkeit 2 enthält. Die gemeinsame Grenzfläche hat dann nicht mehr die Oberflächenspannung $\alpha_{1,2}$ wie bei dem Zusammenbringen der Flüssigkeiten 1 und 2, sondern eine kleinere Grenzflächenspannung α_{AB}, deren Grösse mit der Zusammensetzung der Flüssigkeitsgemische A und B, also im Allgemeinen auch mit Druck und Temperatur sich ändern wird.

Oft ist die gegenseitige Löslichkeit der Flüssigkeiten 1 und 2 so gering, dass man sie vernachlässigen kann. Dies ist der Fall bei einer Reihe Flüssigkeiten, für deren gemeinsame Grenze mit Wasser oder Quecksilber ich 1870 die Oberflächenspannung nach fünf verschiedenen Methoden bestimmt habe.[1]

Für Flüssigkeiten mit grösserer gegenseitiger Löslichkeit ist die Oberflächenspannung der gemeinsamen Grenzfläche bisher nicht bestimmt, überhaupt wenig berücksichtigt worden. Lange bekannt ist die Löslichkeit bei Aether und Wasser, welche eine ätherreiche wässerige Lösung A und eine ätherarme wässerige Lösung B geben, mit

[1] G. Quincke, Pogg. Ann. 113, S. 1, 1870.

einer merklichen Oberflächenspannung α_{AB} an der gemeinsamen Grenzfläche der Flüssigkeitsgemische A und B.

Die Gegenwart anderer Substanzen 3 4 . . ., welche in den Flüssigkeitsgemischen A und B verschieden löslich sind, kann die Oberflächenspannung α_{AB} mehr oder weniger erheblich modificiren. Die Flüssigkeitsgemische A und B hat man in neuerer Zeit als verschiedene Phasen derselben Flüssigkeiten 1 und 2 bezeichnet und besonders ihre thermodynamischen Beziehungen untersucht, die Oberflächenspannung der gemeinsamen Grenzfläche aber nicht berücksichtigt. Ich habe seit 1888 die Oberflächenspannung α_{AB} an der Grenze von zwei Flüssigkeitsgemischen A und B näher untersucht, und werde im Folgenden einige Resultate dieser Arbeit mittheilen. Es wird sich daraus ergeben, dass von dieser Oberflächenspannung eine Reihe der verschiedenartigsten Erscheinungen abhängt, wie die Bildung von Niederschlagmembranen und Metallsalzvegetationen, die Eigenschaften der Colloide und Gallerte beim Eintrocknen und Aufquellen, die Doppelbrechung der Gallerte, Zellenbildung, die Klärung trüber Lösungen und die Coagulation colloidaler Lösungen, das Aufquellen quellbarer Substanzen.

Entstehen bei der Einwirkung wässeriger Lösungen 1 und 2 von zwei Metallsalzen chemische Verbindungen, welche in Wasser unlöslich sind, so entsteht ein Niederschlag. Dieser Niederschlag wird zu seiner Entstehung und Abscheidung Zeit brauchen und kann einige Zeit flüssig bleiben, ehe er erstarrt.

Die Niederschläge bilden dann, solange sie flüssig sind, eine ölartige klebrige Flüssigkeit A in Wasser oder in wässeriger Flüssigkeit B mit einer Oberflächenspannung an der gemeinsamen Grenzfläche von A und B.

Geringe Mengen dieser chemischen Verbindung sind in der umgebenden Flüssigkeit löslich. Die Abscheidung des Niederschlages erfolgt erst, wenn sich eine bestimmte Menge desselben in der Volumeneinheit des Lösungsmittels gebildet hat. Die Bildung einer geringen Menge des Niederschlages leitet dann — durch Contactwirkung — die Abscheidung der ganzen Menge der an der betreffenden Stelle des Flüssigkeitsgemisches vorhandenen chemischen Verbindung ein.

Im Allgemeinen wird also die Bildung des (ölartigen) Niederschlages in kurzen Zwischenräumen oder periodisch erfolgen.

Sehr häufig genügt die Zeit, während welcher der Niederschlag flüssig ist, demselben eine besondere Gestalt zu geben unter dem Einfluss der Oberflächenspannung an der Grenzfläche von flüssigem Niederschlag und umgebender Flüssigkeit. Umgekehrt kann man aus dieser Gestalt auf die Enstehungszeit und die Oberflächenspannung an der Grenzfläche von Niederschlag und umgebender Flüssigkeit schliessen.

Im Allgemeinen muss die Oberflächenspannung des ölartigen Niederschlages an der Grenze der Flüssigkeiten 1 und 2 zunehmen mit der Dicke des Niederschlages und einen constanten Maximalwerth erreichen, sobald die Dicke grösser wird als 2 l oder als die doppelte Wirkungsweite der Molecularkräfte, $> 0^{mm}.0001$.[1]

Hat der ölartige Niederschlag an allen Stellen gleiche Dicke und gleiche Oberflächenspannung, so hat er überall das gleiche Bestreben, eine möglichst kleine Oberfläche zu bilden. Entsteht er an einer cylindrischen Oberfläche eines Flüssigkeitsfadens von kleinem Radius und bildet einen langen dünnwandigen Schlauch, so zerfällt er in einzelne kugelförmige Blasen und schliesst sich am Ende kugelförmig.

Scheidet sich der ölartige Niederschlag auf der Cylinderfläche periodisch in verschiedener Dicke $< 2\,l$ ab, so wird er nach den Stellen grösserer Dicke und grösserer Oberflächenspannung hingezogen und die Cylinderfläche an diesen Stellen concav.

Bildet sich der Schlauch einer Grenzfläche, die sich mit verschiedener Geschwindigkeit vergrössert (z. B. an der Oberfläche einer Flüssigkeit 1, die wegen der Nachbarschaft fester Wände oder klebriger Massen mit verschiedener Geschwindigkeit in die Flüssigkeit 2 einströmt), so wird der ölartige Niederschlag an den Stellen grösster Strömungsgeschwindigkeit die grösste Dicke und die grösste Oberflächenspannung haben, weil hier die grösste Menge Niederschlag bildender Materie der Grenzfläche zugeführt wird. An den Stellen grösster Geschwindigkeit muss sich die Schlauchwand concav, an den Stellen kleinster Geschwindigkeit convex krümmen. Ein dünner Faden von Flüssigkeit 1, die in ruhende Flüssigkeit 2 in einem Glasröhrchen schief zur Axe des Glasröhrchens einströmt, muss also eine Schraube bilden, deren Windungen parallel der Glaswand liegen.

Entsteht der ölartige Niederschlag an der cylinderförmigen Grenzfläche zweier Flüssigkeiten bald links, bald rechts in grösserer Dicke, indem durch Wirbel bald links, bald rechts grössere Mengen Niederschlag bildender Materie angehäuft werden, so wird der Schlauch bald links, bald rechts concav sein, d. h. er wird eine Wellenlinie oder Sinuscurve bilden.

Schraubenförmige und wellenförmige Schläuche entstehen besonders in verdünnten Salzlösungen, wo die Dicke des ölartigen Niederschlages sehr gering ist und seine Oberflächenspannung bedeutend mit der Dicke wechselt.

Entsteht der ölartige Niederschlag periodisch in verschiedener, aber sehr geringer Dicke an ebenen oder schwach gekrümmten Grenzflächen

---

[1] G. Quincke, Pogg. Ann. 137, S. 413, 1869.

der Flüssigkeiten 1 und 2, so wird die Ölhaut nach den Stellen grösster Dicke mit der grössten Oberflächenspannung hingezogen und bildet einzelne kreisförmige Öllinsen, die in der zurückgebliebenen Ölhaut von geringer gleichmässiger Dicke schwimmen, wie die linsenförmigen Fetttropfen auf einer Fleischbrühe.

Die dünnen Niederschläge an der Grenze zweier Flüssigkeiten werden sich ähnlich wie eine feste Membran verhalten, um so ähnlicher, je klebriger die ölartige Flüssigkeit ist, aus der sie bestehen. Eine dünne Haut von ölartiger, sehr klebriger Flüssigkeit, die als flüssiger Niederschlag an der Grenze zweier Flüssigkeiten entstanden ist, wird sich leichter biegen als durch Flüssigkeitsströmung in ihrem Innern verdicken oder verdünnen. Sie rollt sich dann, wie eine feste Membran in einer Flüssigkeit, zu einem Cylinder oder Kegelmantel zusammen und bildet am Rande wellenförmige Falten oder spitze Tüten.

2. Lässt man eine wässerige Lösung von Ferrocyankalium in wässerige Lösung von Kupfersulfat einfliessen, so bildet sich ein brauner Schlauch von flüssigem ölartigen Ferrocyankupfer mit Anschwellungen, welcher an der Glaswand adhärirt, nach 1 Secunde erstarrt und in seiner Wand Querrippen und runde Blasen, im Innern kugelförmige Querwände zeigt, die gegen die Schlauchwand unter 120° oder 90° geneigt sind, je nachdem die Querwand sich an die Schlauchwand angesetzt hat, bevor oder nachdem sie erstarrt war. In der Nähe der Glaswand bildet der Schlauch Schraubenwindungen oder Wellenlinien. Bei grösserer Berührungsfläche der beiden Salzlösungen entstehen ölartige Lamellen oder Häute, die sich falten oder einrollen und ein grosses System zusammenhängender Schaumwände bilden, die später erstarren.

Sehr kleine Mengen fremder Substanz ändern die Klebrigkeit des ölartigen Niederschlages, die Erstarrungsgeschwindigkeit und die Anordnung des Netzwerkes von Schaumwänden, welche die erstarrte Niederschlagmembran bilden.

Man kann auch Lösungen von Ferrocyankalium von abnehmender Concentration übereinanderschichten und einen kleinen Krystall von Kupfersulfat einwerfen. Dieser löst sich in der umgebenden Flüssigkeit und bildet einen ölartigen Niederschlag von Ferrocyankupfer. Die Kupfersulfatlösung wird dadurch specifisch leichter, steigt in feinen Fäden in der umgebenden Flüssigkeit auf, bekleidet sich mit einer dünnen Haut von ölartigem Ferrocyankupfer, die das Bestreben hat, kugelförmige Blasen oder Anschwellungen zu bilden. Diese Fäden oder Schläuche bilden dann eine sogenannte Metallsalzvegetation mit geraden, gewundenen oder schraubenförmigen Ästen und kugelförmigen Querwänden, welche kürzere oder längere Zellen abgrenzen.

Ähnliche Niederschlagmembranen oder Metallsalzvegetationen erhält man mit den Sulfaten oder Chloriden von Kobalt, Nickel, Eisen, Mangan in Lösungen von Ferrocyankalium oder Kali- und Natronsilicat. Die Form der Schläuche oder des Netzwerkes von erstarrten Schaumwänden ändert sich mit Oberflächenspannung, Klebrigkeit und Erstarrungsgeschwindigkeit der ölartigen Niederschläge.

Die Dauer des flüssigen Zustandes betrug bei Niederschlägen mit Ferrocyankalium 1 bis 2 Secunden für Eisenchlorid oder Nickelchlorid, 15 Secunden für Kobaltchlorid, 1 bis 30 Secunden bei Kupfersulfat; bei Niederschlägen mit Natronsilicat 0.3 bis 0.5 Secunden bei Eisenchlorid; 15 bis 20 Secunden bei Manganchlorid, 30 Secunden bei Kupfersulfat, 2 Minuten bei Kobaltchlorid; bei Kieselsäurehydrat beträgt sie Monate.

3. Ölartige und wässerige Lösungen eines Colloids. Wässerige Lösungen von Colloiden — Leim, Kieselsäure, Eisenoxydhydrat, Eisenoxychlorid, Eiweiss, Gerbsäure — haben die Eigenschaft, gleichzeitig zwei Lösungen zu bilden, eine colloidreiche und eine colloidarme Lösung, die gleichzeitig neben einander bestehen und an ihrer gemeinsamen Grenze eine Oberflächenspannung zeigen. Ich werde der Kürze wegen die colloidreiche wässerige Flüssigkeit als ölartige Flüssigkeit, die colloidarme wässerige Lösung als wässerige Flüssigkeit bezeichnen. Die erstere hat gewöhnlich grösseres specifisches Gewicht und grössere Viscosität als letztere.

Bei Aufnahme oder Abgabe von Wasser für bestimmte Concentrationen scheidet sich aus der scheinbar homogenen wässerigen Lösung des Colloids diese ölartige colloidreiche Flüssigkeit ab und bildet im Innern der umgebenden wässerigen colloidarmen Lösung Kugeln, hohle Blasen oder zusammenhängende Schaumwände.

Wie bei der Niederschlagmembran aus zwei Lösungen verschiedener Salze braucht die Entstehung und Abscheidung der colloidreichen in der colloidarmen Lösung eine gewisse Zeit, und eine geringe Menge der colloidreichen Lösung leitet durch Contactwirkung die Abscheidung der ganzen Menge colloidreicher Lösung ein, die an der betreffenden Stelle der Flüssigkeit sich bilden kann. Es scheidet sich also, wie bei den Niederschlagmembranen aus zwei Lösungen verschiedener Salze, die colloidreiche (und also auch die gleichzeitig entstehende colloidarme) wässerige Lösung des Colloids in kurzen Zwischenräumen oder periodisch ab.

Bei Wasseraufnahme oder -abgabe kann sich die Oberflächenspannung an der Grenze der ölartigen und wässerigen Colloidlösung ändern. Sind die Lamellen der ölartigen Colloidlösung gleichwerthig,

so bilden sich Schaumwände mit Neigungswinkeln von 120°. Sind sie ungleichwerthig, so können spitze Neigungswinkel der Schaumwände auftreten. Ist eine ölartige Lamelle fest geworden, so stehen die später entstandenen ölartigen Lamellen normal zu der festen Wand. Die aus klebriger Substanz bestehenden ölartigen Wände der Schaumzellen können fest werden und brechen oder sich auflösen und verschwinden, während die anderen Schaumwände noch flüssig sind oder ehe sie die von ihrer Oberflächenspannung geforderte Gleichgewichtslage angenommen haben. Dann entstehen statt geschlossener Schaumzellen offene Schaumzellen, die untereinander in Verbindung stehen, durch deren zerstörte Zwischenwände leicht Flüssigkeit von einer Zelle in die andere gelangen kann. Schaum mit offenen Schaumzellen und dünnen Schaumwänden kann durch äusseren Druck die Schaumwände an einander bringen, die Schaumzellen wieder schliessen und wie ein Flüssigkeitsventil wirken.

Lässt man Tropfen einer Colloidlösung auf Quecksilber eintrocknen, so scheiden sich im Innern derselben kugelförmige Blasen aus oder cylindrische und konische Röhren mit Schraubenwindungen, Einschnürungen und Anschwellungen, mit ebenen oder kugeligen Querwänden; oder schraubenförmig gewundene Flächen (Wendeltreppen) oder Flächen in Form von Schneckenhäusern; oder zusammenhängende Schaumzellen. Die dicken Wände dieser Gebilde bestehen oft aus trüber, sehr klebriger Flüssigkeit. Die trübe oder milchige Beschaffenheit weist darauf hin, dass in homogener Flüssigkeit Theilchen von anderer Lichtbrechung vertheilt sind.

Bei Zubringen von Wasser entstehen im Innern der dicken Wände neue Hohlräume mit flüssigen feineren Wänden und wässerigem Inhalt, oft unter Volumenvermehrung und Aufquellen der dickflüssigen Massen.

Die auf Quecksilber erstarrten Lamellen zeigen parallel der Peripherie Zonen verschiedener Beschaffenheit, herrührend von der periodischen Abscheidung der ölartigen Colloidlösung, ferner Randfalten und oft Doppelbrechung mit optischer Axe normal zum Rande, aber von verschiedener Stärke. Beides erklärt sich durch dünne Schaumwände und Flüssigkeitsfäden, welche im Innern der Flüssigkeit abgeschieden werden, normal zur oberen und unteren Lamellenfläche stehen, beide Flächen gegen einander ziehen und dadurch länger und dünner machen oder die Randfalten erzeugen. Ohne die Schaumwände würden sich die Colloidtropfen nach allen Richtungen gleichmässig zusammenziehen wie eine sich abkühlende Flüssigkeitsmasse. Die von der Oberflächenspannung der Schaumwände erzeugte Spannung erzeugt gleichzeitig die Doppelbrechung, deren Stärke mit der Anzahl der abgeschiedenen Schaumwände wechselt. Diese Doppelbrechung mit ra-

dialer Axe zeigt sich in entsprechender Weise an der Oberfläche von Luftblasen, welche in der erstarrten Lamelle eingebettet sind.

Die dünnen Schaumwände werden beim Abheben der erstarrten Lamelle dadurch sichtbar, dass das Quecksilber an ihnen weit stärker haftet als an den anderen Theilen.

Beim Eintrocknen auf Glasplatten zieht sich die ölartige Colloidlösung an der Oberfläche der Blasen, Schaumzellen und Röhren anders zusammen als die umgebende wässerige colloidarme Flüssigkeit. Dadurch werden die Linien bestimmt, in denen die Lamelle bei weiterem Eintrocknen und Erstarren auf der Glasplatte zerreisst. Diese Risse schneiden sich unter rechten Winkeln, wenn die noch flüssigen Schaumwände sich an schon erstarrte Schaumwände angesetzt haben; unter Winkeln von 120°, wenn die zusammenstossenden Schaumwände flüssig und von gleicher Beschaffenheit waren und gleichzeitig erstarrt sind. Das Erstere, der Neigungswinkel von 90°, ist der bei Weitem häufigere Fall.

Zu beiden Seiten der Risse oder Sprünge ist die erstarrte Lamelle doppeltbrechend, mit optischer Axe normal zur Sprungrichtung. Doppelbrechung und Lage der optischen Axe erklären sich durch die Oberflächenspannung der im Innern der Lamelle vertheilten Schaumwände und Fäden, wie bei der Doppelbrechung der auf Quecksilber erstarrten Lamellen oder am Rande der eingelagerten Luftblasen. Bei einzelnen Colloiden, wie z. B. bei Kieselsäure, können die Schaumzellen in einzelnen Zonen so gross und die Schaumwände so dick werden, dass man sie mit dem Mikroskop leicht wahrnehmen kann. Die Schaumwände stehen dann normal zur Richtung der Sprünge.

An der Grenze der ölartigen colloidreichen und der wässerigen colloidarmen Lösung scheidet sich, wie an der Grenze heterogener Flüssigkeiten, die absorbirte Luft in Blasen ab.

Unsichtbare Schaumwände können zwischen gekreuzten Nicol-schen Prismen sichtbar werden durch die an ihnen hängenden Luftbläschen, Krystalle oder Quecksilbertröpfchen, welche in dem dunklen Gesichtsfeld als helle Pünktchen hervortreten.

Kieselsäure löst bei einer gewissen Concentration grosse Mengen Luft auf und bildet damit eine ölartige lufthaltige Kieselsäure, die von der kieselsäurearmen wässerigen Flüssigkeit durch eine Grenzfläche mit Oberflächenspannung getrennt ist und bei Zusatz von mehr Wasser die aufgelöste Luft wieder abgiebt. Beim Eintrocknen wässeriger Kieselsäurelösung scheiden sich nach einander drei verschiedene Arten ölartiger wässeriger Kieselsäurelösung aus der umgebenden kieselsäureärmeren Flüssigkeit ab.

Bei Zusatz von Wasser zu halbeingetrockneten Leimmassen habe ich niemals eine Entwickelung von Luftblasen wahrgenommen, welche

bei halbeingetrockneter Kieselsäure sehr stark, bei halbeingetrocknetem Eiweiss merklich ist. Jedoch treten beim Einbringen von reiner oder salzhaltiger Gelatinegallerte in Wasser meist grössere Luftblasen auf, die sich durch die in der umgebenden Flüssigkeit absorbirte Luft noch vergrössern können. Da nun sonst Kieselsäure, Eiweiss und Leim ein ähnliches Verhalten zeigen, so möchte ich vermuthen, dass die in Leimgallerte vorhandenen flüssigen oder festen Scheidewände auch grössere Mengen Luft absorbirt enthalten, die bei Wasserzusatz in unsichtbaren Blasen von den unsichtbaren Schaumwänden entweicht und erst nach der Vereinigung zu einer grossen Luftblase sichtbar wird.

Die ölartige Flüssigkeit scheidet sich beim Eintrocknen wässeriger Lösung von Kieselsäure periodisch aus und bildet einzelne Zonen, die parallel dem Rande verlaufen, in denen bald mehr, bald weniger ölartige Flüssigkeit enthalten ist — in einzelnen Linsen oder Kugeln von $0^{mm}.0003$—$0^{mm}.2$ Durchmesser mit grösserer Lichtbrechung als die Umgebung; in den aus diesen Kugeln entstandenen Sphärokrystallen mit negativer Doppelbrechung und optischer Axe normal zur Kugeloberfläche; in trüben Stellen mit vielen kleinen Theilchen anderer Lichtbrechung; in Zonen mit grossen oder kleinen Schaumzellen.

Beim Eintrocknen grösserer Mengen wässeriger Kieselsäure scheiden sich Kugeln oder elliptische Körner von $0^{mm}.15$—$0^{mm}.003$ Durchmesser ab, die das Aussehen und die Eigenschaften der Stärkekörner haben; wie diese Schichtenbildung und das Kreuz der Sphärokrystalle zeigen. Während aber die Stärkekörner positive Doppelbrechung zeigen, kommt bei den Kieselsäurekörnern bald positive, bald negative Doppelbrechung vor. Auch sind die Kieselsäurekörner bei Zusatz von Wasser löslich.

Nach Zusatz von Alkalisilicat zu der wässerigen Kieselsäure zeigen sich beim Eintrocknen mehr, aber kleinere Linsen, Blasen und Sphärokrystalle als vorher. Ähnliche Erscheinungen habe ich bei dem Zusammenbringen von leimtannathaltigem β-Leim mit Wasser erhalten (s. unten § 7).

Die verschiedenen Zonen der erstarrten Kieselsäurelamellen speichern aus Wasser mit Methylenblau den Farbstoff verschieden schnell auf und färben sich verschieden, je nach der Anzahl der offenen Schaumzellen, die in der betreffenden Zone vorhanden sind. Die Schaumwände erscheinen dann hell auf blauem Grunde.

Die durch Sprünge in einzelne Brocken zerfallenen eingetrockneten Lösungen von Kieselsäure, Eisenoxydhydrat, Eiweiss, Gerbsäure zeigen im Innern der Brocken kreisförmige Kerne, die von NEWTON'schen Farbenringen oder kreisförmigen oder spiralförmigen Sprüngen umgeben und häufig doppeltbrechend sind, die das Kreuz der Sphäro-

krystalle zeigen, mit optischer Axe normal zur Oberfläche des Kernes. Aus Kieselsäure entwickelt sich bei Zusatz von Wasser die Luft vorzugsweise an diesen Kernen, die also auch aus ölartiger Colloidlösung entstanden sind, deren Grenze mit der umgebenden wässerigen Colloidlösung Oberflächenspannung besass und daher Kugelgestalt angenommen hat. Die Newton'schen Ringe rühren von periodisch abgeschiedener Substanz her, mit anderer Lichtbrechung als die Umgebung.

Bei Eintrocknen von colloidalem Eisenoxydhydrat oder Eisenoxychlorid treten ebenfalls Zonen auf mit Linsen, Blasen und Schaumzellen ölartiger Flüssigkeit, die später zu Sphärokrystallen oder Krystallen erstarren und deutlich erkennen lassen, dass die Krystallisation einer Schaumzelle die der Nachbarzelle nicht beeinflusst.

Aus Eisenoxydhydrat entsteht während des Eintrocknens eine scheinbar homogene Flüssigkeit, die bei schneller Bewegung stark doppeltbrechend wird.

4. Gallerte von Kieselsäure, colloidalem Eisenoxydhydrat, Leim, Agar-Agar, gekochtem Eiweiss, Tannin ist ein Gemenge von sehr dünnen flüssigen oder festen Lamellen mit einer anderen Flüssigkeit.

Die flüssigen Lamellen und die wässerige Flüssigkeit können nach dem oben Gesagten aus colloidreicher und colloidarmer Lösung desselben Colloids bestehen. Die colloidreichere Flüssigkeit kann kürzere oder längere Zeit nach ihrer Abscheidung — die auch periodisch erfolgen kann — flüssig bleiben, wie die flüssigen Niederschläge, die man aus Lösungen von Ferrocyankalium oder Natronsilicat mit anderen Metallsalzen erhält. Bei Berührung mit schon erstarrter Masse desselben Colloids können die Lamellen aus noch flüssiger ölartiger Colloidlösung zum Erstarren gebracht werden durch Contactwirkung.

Zwei Gallertbrocken mit flüssigen Schaumwänden können noch zusammenfliessen, indem die ölartige Flüssigkeit der Schaumwände sich vereinigt und die wässerige Colloidlösung im Innern der Schaumzellen ebenfalls zusammenfliesst. Sind die Schaumwände erstarrt, so ist dieses Zusammenfliessen nicht mehr möglich.

5. Colloidale Lösungen. Die wässerigen Lösungen der Colloide sind scheinbare oder falsche Lösungen (Pseudolösungen), ähnlich der Milch oder den Emulsionen von Fettkügelchen, die in einer homogenen wässerigen Flüssigkeit schweben, oder ähnlich den trüben Lösungen von Mastix oder Kaolin, bei denen feste Theilchen oder Schaumflocken im Wasser suspendirt sind. Bei den colloidalen Lösungen sind die schwebenden Theilchen und die umgebende wässerige Flüssigkeit wässerige Lösungen desselben Colloids von verschiedener Concentration und verschiedener Viscosität, mit Oberflächenspannung

an der gemeinsamen Grenzfläche. Wegen der grossen Viscosität nehmen die Blasen und Schaumwände der schwebenden ölartigen Flüssigkeit sehr langsam die Kugelgestalt an, die ihrem Gleichgewichtszustand entspricht, und die in der Flüssigkeit schwebenden Theilchen werden, ehe sie erstarren und nachdem sie erstarrt sind — durch zu lange dauernden flüssigen Zustand oder durch Einwirkung des Wassers oder durch Wasserabgabe bei der Verdunstung oder durch kleine Mengen fremder Substanz, die hinzutritt — dieselben Formen annehmen können, welche die flüssigen Niederschläge zeigen. Also Kugeln, Blasen, zusammenhängende Schaumzellen, cylindrische und conische Röhren mit Anschwellungen, Einschnürungen und Querwänden, Schraubenwindungen und Wellenlinien; oder Schraubenflächen oder Schneckenhäuser. Die schwebenden Theilchen können viel kleiner als eine halbe Lichtwelle oder unsichtbar sein.

Je kleiner die Oberflächenspannung an der Grenze der beiden Lösungen desselben Colloids ist, je weniger diese beiden Lösungen in Dichtigkeit, Lichtbrechung und Viscosität verschieden sind, je kleiner die Theilchen der colloidreichen Substanz sind, die in der colloidarmen wässerigen Lösung schweben, um so mehr wird die colloidale Lösung einer gewöhnlichen wahren Lösung ähnlich sein. Es werden zwischen trüben Lösungen und wahren Lösungen alle Übergänge existiren.

6. Coagulation. Quellung von Gallerten. Fliessen die flüssigen Wände der schwebenden Theilchen aus ölartiger Substanz zusammen, so bilden sie zusammenhängende Schaumzellen oder eine zusammenhängende Schaummasse. Die colloidale Lösung ist coagulirt, ist eine Gallerte. Das Zusammenfliessen der Wände oder die Coagulation kann herbeigeführt werden durch mechanische Erschütterungen oder durch periodische Ausbreitung[1] sehr kleiner Mengen fremder Flüssigkeit an der Grenzfläche von ölartiger und wässeriger Colloidlösung, wie bei der Klärung und Flockenbildung trüber Lösungen.[2]

Die flüssigen Wände der Schaummassen können erstarren und fest werden, und dann entsteht eine steifere Gallerte. Dann können zwei Gallertmassen nicht mehr zusammenfliessen.

Die flüssigen oder festen Schaumwände können bei Wasseraufnahme (oder Wasserabgabe) sich ganz oder theilweise wieder lösen und die Gallerte dann wieder in eine colloidale Lösung übergehen. Oder es kann bei Zutritt von Wasser zur Gallerte dieses Wasser durch die flüssigen Schaumwände diffundiren zu dem wässerigen Inhalt der Schaumzellen.

---

[1] G. QUINCKE, WIED. Ann. 35, S. 608, 1888.

[2] G. QUINCKE, Verh. d. naturh. med. Vereins Heidelberg vom 5. 7. 1901.

Das Volumen der Schaumzellen nimmt zu, für die Zellen am Rande schneller als für die Zellen im Innern. Die ganze Schaummasse oder die Gallerte quillt auf. Es kommt vor, dass bei diesem Vorgang des Aufquellens dicke Schaumwände aus klebriger Flüssigkeit sich ausdehnen und andere festgewordene dünne Wände derselben Zelle platzen oder brechen. Dann entstehen aus Schaummassen mit geschlossenen Zellen solche mit offenen oder zusammenhängenden Schaumzellen. In den Schaumwänden aus ölartiger colloidreicher wässeriger Lösung, die jetzt mit verdünnterer colloidarmer Lösung in Berührung ist, scheidet sich wieder periodisch heterogene Flüssigkeit ab, bilden sich von Neuem Hohlräume, Blasen oder aneinanderhängende Schaumzellen, mit dünnen Wänden und mit colloidarmer, wässeriger Colloidlösung gefüllt.

Sehr kleine Mengen fremder Substanz können die Löslichkeit fester Schaumwände oder das Zusammenfliessen oder das Erstarren flüssiger Schaumwände befördern und damit die Gestalt der Schaumzellen und den Vorgang der Quellung beeinflussen. Diese kleinen Mengen Substanz können sich in den Colloidlösungen unter dem Einfluss des Lichtes und der Luft bilden und die Oberflächenspannung an der Oberfläche der Schaumwände und deren Viscosität oder die Gestalt, Lage, Festigkeit, Haltbarkeit und Bewegung der Schaumzellen wesentlich modificiren. Die Substanz der Schaumwände kann erstarren, ehe sie den von Oberflächenspannung und Schwerkraft bedingten Gleichgewichtszustand erreicht hat.

Diese Vorgänge lassen sich besonders bequem bei der Bildung der Emulsionen und Schaummassen von Leimtannat beobachten oder bei den Zellen aus Leimtannat, welche M. Traube[1] zuerst 1867 beschrieben hat.

7. Emulsionen, Schaum und Niederschlagmembranen von Leimtannat. β-Leim wird erhalten durch 12stündiges Erhitzen einer wässerigen 10procentigen Lösung von gewöhnlicher Gelatine mit Rückflusskühler im Wasserbade auf 100°. Diese Leimlösung erstarrt nach dem Erkalten nicht mehr zu einer Gallerte und bildet, wie ich gefunden habe, beim Eintrocknen auf Quecksilber Lamellen ohne Randfalten und ohne Doppelbrechung, also ohne Schaumwände im Innern.

Eine wässerige Lösung von β-Leim löst um so mehr Gerbsäure zu einer klaren braunen Flüssigkeit auf, je concentrirter und je heisser die Leimlösung ist. Eine Lösung von reinem β-Leim von solcher Concentration, dass sie bei gewöhnlicher Temperatur gelatinirt, kann durch Zusatz von Gerbsäure in eine klare Flüssigkeit verwandelt werden.

[1] M. Traube, Reichert und du Bois-Reymond, Archiv 1867, S. 97; Traube, Ges. Abh., S. 220, 1899.

Lösungen von 100^{gr} β-Leim mit 4—27 gr Gerbsäure und 75—52 gr Wasser geben eine dunkelbraune, sehr klebrige Flüssigkeit, die an der Grenze mit reinem Wasser eine Oberflächenspannung von 0.24—0.12 $\frac{mgr}{mm}$ hat und sich zu dünnen Fäden ausziehen lässt. Unter Wasser hält sich eine solche Lösung von ölartigem Leimtannat Monate lang, scheinbar ungeändert. Das darüber stehende Wasser erscheint kaum gelblich gefärbt und schmeckt kaum merklich nach Gerbsäure.

Da sich ölartiges Leimtannat in wässeriger Lösung von genügendem Gehalt an β-Leim auflöst und da die Lösung von β-Leim in Wasser löslich ist, so ist die Oberflächenspannung an der Grenze von ölartigem Leimtannat und concentrirter Lösung von β-Leim (> 20 Procent) 0 und ebenso die Oberflächenspannung an der Grenze von β-Leimlösung und Wasser 0. Die Grenzfläche von ölartigem Leimtannat und 10procentiger Leimlösung zeigt noch eine merkliche Oberflächenspannung. Concentrirte wässerige Lösung von β-Leim oder gerbsäurearme Leimtannatlösung müssen sich also an der Grenze von gerbsäurereicher Leimtannatlösung und Wasser ausbreiten, da dadurch die Oberflächenspannung dieser letzteren Grenzfläche verkleinert wird.

Dies giebt die Erklärung für die Bildung und Haltbarkeit der Emulsionen von gerbsäurehaltigem Leim in Wasser und für eine Reihe merkwürdiger Erscheinungen, welche ich früher in ähnlicher Weise beobachtet habe bei der Einwirkung von Wasser auf ölsaure Alkalien oder auf Ölsäure, in der ölsaure Alkalien gelöst waren.[1] Nur ist die Leimtannatlösung viel klebriger, vielleicht 100 Mal klebriger als Ölsäure, die Flüssigkeit erreicht unter Einfluss der wirkenden Oberflächenkräfte viel langsamer ihren Gleichgewichtszustand, und man beobachtet an ölartigem Leimtannat und Wasser dieselben Erscheinungen bequem in einer Stunde, die sich bei ölsauren Alkalien und Wasser in einigen Secunden oder Minuten abspielen und deshalb viel schwerer verfolgen lassen.

Leimtannatlösung, mit Wasser geschüttelt, bildet eine Milch oder Emulsion mit Leimkugeln von $0^{mm}.001$ Durchmesser, die lebhafte BROWNsche Molecularbewegung zeigen. Die Emulsion bleibt Tage lang bestehen. Die BROWN'sche Molecularbewegung wird schwächer und ist nach 1 bis 2 Tagen ganz verschwunden. Bei Erwärmen des Wassers auf 100° verschwindet die Emulsion. Beim Abkühlen erscheinen aber wieder zahlreiche Leimkugeln in der Flüssigkeit.

Bei geringerem Gerbsäuregehalt giebt die Leimtannatlösung, mit Wasser geschüttelt, neben den kleinen Leimkugeln der Emulsion auch grössere durchsichtige Leimkugeln von mehreren Millimetern Durch-

[1] G. QUINCKE, WIED. Ann. 53, S. 600, 1894.

messer. Aus Wasser mit $^1/_{5000}$ Methylenblau speichern die Leimkugeln den Farbstoff auf und zeigen eine blau gefärbte, doppelt conturirte Kugelschale, welche den schwach oder gar nicht gefärbten Kern der Kugel umhüllt.

Aus ölartigem Leimtannat mit 4—26 Procent Gerbsäure lassen sich mit einer Nadel dünne Fäden ziehen. Ein 1^{mm} langes Stückchen eines solchen Leimtannatfadens vergrössert, in Wasser unter ein Deckglas gebracht, sein Volumen in 1 Minute auf das 4–6fache, in 4 Stunden auf das 12–20fache. Dabei runden sich die Ecken des Fadens ab, im Innern der Leimmasse erscheinen unzählige Zellen von $0^{mm}.008 — 0^{mm}.012$ Durchmesser mit feinen dunkelbraunen Scheidewänden, die sich unter Winkeln von 120° schneiden und aus flüssigem ölartigen Leimtannat bestehen. Durch Diffusion von hinzutretendem Wasser wachsen die Zellen am Rande des Leimtannatfadens weit schneller als im Innern desselben.

Beim Verschieben des Deckglases entstehen dünne Fäden, die im Wasser weiter aufquellen und die in ihnen entstehenden Zellen mit Schaumwänden und kugelförmigen Bläschen leichter erkennen lassen.

Dünne Fäden von ölartigem Leimtannat in Wasser können gleichzeitig aufquellen, viele Blasen, Hohlräume und Schaumwände im Innern bilden, dabei durch die Spannung der äusseren Oberfläche Anschwellungen und Einschnürungen zeigen, sich an den Enden abrunden und in einzelne lang gestreckte oder runde Schaummassen zerfallen, die noch durch dünne Fäden zusammenhängen. So lange die Schaumwände flüssig sind, können mehrere Schaummassen sich zu einer einzigen vereinigen und zusammenfliessen, wenn sie durch die verbindenden und sich verkürzenden Fäden oder durch Flüssigkeitsströmungen oder andere äussere Ursachen zusammengeführt werden, so dass sich die Aussenseiten der Schaumwände berühren.

Nach einiger Zeit erstarren die Wände dieser dünnwandigen Schaummassen, zuerst an der Aussenseite der Randzellen, wo diese mit dem Wasser in Berührung sind. Ein Theil der Zellwände bricht oder löst sich im umgebenden Wasser, und man sieht an der Aussenseite der Schaummassen die nach aussen offenen Zellen mit dem Rest der zurückgebliebenen Schaumwände, die in dünne spitze feste Zacken auslaufen. Bei weiterer Einwirkung des diffundirenden Wassers müssen auch die im Innern der Schaummassen gelegenen Zellwände fest werden, die Zellen platzen, die stehen gebliebenen flüssigen Schaumwände erstarren, und es entsteht ein Netzwerk von zusammenhängenden Schaumzellen mit festen Wänden, d. h. eine Niederschlagmembran.

Diese Schaummassen bilden beim Erwärmen wieder homogenes ölartiges Leimtannat, das, mit Wasser zusammengebracht, von Neuem die beschriebenen Erscheinungen zeigt.

Eingetrocknete Stückchen von β-Leim, der eine bestimmte Menge Gerbsäure gelöst hatte, gaben, mit Wasser in Berührung gebracht, Schaumwände im Innern unter Aufquellen und gleichzeitig eine Milch oder Emulsion von unzähligen Leimkügelchen in Wasser. Dabei zieht sich das ölartige Leimtannat wie ein langer Quecksilberfaden unter Wasser zusammen und trennt sich in einzelne kugelförmige Massen. Die Flüssigkeit in der Nähe der Grenze von ölartigem Leimtannat und Wasser ist in heftiger wirbelnder Bewegung. Indem verdünnte Leimlösung an der Oberfläche des ölartigen Leimtannats periodisch entsteht und sich in kurzen Zwischenräumen ausbreitet, wird das zähe Leimtannat nach dem Ausbreitungscentrum hin und in Fäden in die wässerige Flüssigkeit hineingerissen, die dann in Tausende von kleinen Leimkugeln zerfallen, ähnlich wie bei der Emulsionsbildung von ölsäurehaltigem Öl in alkalischen Flüssigkeiten.[1]

Aus Wasser mit $^1/_{5000}$ Methylenblau speichern die Schaumwände den blauen Farbstoff auf, färben sich tief blau und werden unlöslich in Wasser.

Bringt man den festen leimtannathaltigen Leim in Wasser mit Methylenblau statt in reines Wasser, so bleiben die eben beschriebenen Erscheinungen aus, da das Methylenblau das ölartige Leimtannat zerstört und dann die Oberflächenspannung fehlt, unter deren Einfluss die Schaumwände und die Leimkügelchen sich bilden.

Lässt man zu einem in Wasser aufgequollenen Faden von Leimtannat wässerige Lösung von Gallussäure ($^1/_{1000}$) treten, so werden die Schaumwände, selbst wenn sie schon fest und brüchig sind, flüssig und leichter beweglich. Einzelne Schaumwände platzen. Es bilden sich Schaummassen mit grösseren Hohlräumen in der Leimtannatmasse als ohne Gallussäure und dicke braune Scheidewände, in denen dann später von Neuem kugelförmige Hohlräume oder hohle Zellen mit flüssigen Schaumwänden entstehen. Aus Wasser mit Methylenblau speichern diese braunen Wände Farbstoff und werden unlöslich.

Leimtannat und ölsaure Alkalien verhalten sich ähnlich gegen Wasser. Beide sind in Leimlösung oder Ölsäure um so mehr löslich, je weniger Wasser das Lösungsmittel enthält. Beide scheiden sich bei Zutritt von Wasser aus dem Lösungsmittel aus und bilden flüssige Schaumwände oder von Flüssigkeit begrenzte Kugelflächen. Bei beiden kann für eine bestimmte Concentration durch Einwirkung von Wasser an der Oberfläche der ölartigen Flüssigkeit periodische Ausbreitung, Bildung von Myelinformen oder eine Abspaltung ölartiger Flüssigkeit und Emulsionsbildung auftreten.

---

[1] G. QUINCKE, PFLÜGER's Archiv, 1879, S. 136.

Haben sich Blasen und Schaumwände gebildet, so diffundirt durch die dünnen flüssigen Wände von ölartiger Flüssigkeit Wasser von aussen zum Innern der Zellen, die schaumig gewordene Masse quillt auf. Beide bilden bei weiterer Einwirkung des Wassers unlösliche feste Lamellen, doppeltbrechende scheinbar flüssige Massen, hohle Blasen und Fäden, Emulsionen und Schaum. Beide verhalten sich, in Wasser gelöst, wie Colloide. Beide bilden bei längerer Einwirkung des Wassers in den flüssigen Schaumwänden neue blasenförmige Hohlräume oder Schaummassen mit dünneren Wänden. Bei beiden erstarren die Schaumwände unter weiterer Einwirkung des Wassers, brechen oder werden aufgelöst und können eine Niederschlagmembran mit vielen zusammenhängenden Kammern bilden, deren dünne feste Wände biegsam sind und, durch Druck zusammengepresst, wie ein Ventil wirken müssen. Sie verhindern als Niederschlagmembran den directen Durchgang von (wässeriger) Flüssigkeit. Wohl aber kann diese (wässerige) Flüssigkeit durch die Niederschlagmembran mit Diffusion längs der festen Wände hindurchgehen.

8. Gerbung. Ölartiges Leimtannat bleibt lange Zeit unter Wasser scheinbar ungeändert. Bei der Lederbereitung wird wahrscheinlich mit dem technischen Process des Gerbens an der Oberfläche der thierischen Häute, der sogenannten Blösse, durch Einwirkung von Wasser und Luft ölartiges Leimtannat gebildet, das in dünnen Schichten von unmerklicher Dicke die Haut überzieht und vor weiterer Einwirkung des Wassers u. s. w. schützt.

9. Zellen von Leimtannat. Bringt man ein Stückchen eingetrockneten β-Leim oder einen Tropfen wässeriger Lösung von β-Leim auf 5 procentige Gerbsäurelösung, so bildet sich ein birnenförmiges Säckchen, von dessen unterer Kuppe stetig ein Strom schwerer Flüssigkeit mit kleinerer Lichtbrechung als die Umgebung abwärts fliesst. Das Säckchen enthält an der Wand zähe, in der Mitte leichter bewegliche Flüssigkeit, hat die Gestalt eines hängenden Flüssigkeitstropfens, vergrössert sich, sinkt dabei langsam in der Gerbsäurelösung herab, während es durch einen langen dünnen Schlauch mit dem Leim an der Oberfläche der Gerbsäurelösung verbunden bleibt. Der Schlauch verlängert sich, Volumen von Schlauch und Säckchen wachsen stetig, das Säckchen sinkt langsam zu Boden und bildet hier einen flachen Bodentropfen, in welchen der hohle Schlauch unter Bildung von Wellenlinien langsam einsinkt.

In der Hülle von Schlauch und Säckchen entstehen dunkle Stellen und Streifen von Leimtannat, die Hülle des Schlauches zeigt Falten, im Innern des Schlauches sammelt sich eine helle Flüssigkeit, in welcher ein Regen feiner Theilchen zu erkennen ist.

Lange Strecken Schlauch mit flüssigem und festem Inhalt versinken langsam in den flachen Bodentropfen und lösen sich zu einer homogenen dunkelbraunen zähen Flüssigkeit von ölartigem Leimtannat.

Während des langsamen Herabsinkens bilden sich auf dem Schlauch hohle kugelige und langgestreckte Anschwellungen, die langsam mit ihm herabsinken und in den flachen Bodentropfen versinken. Ich habe z. B. auf einer Schlauchlänge von 45^{mm} 15 längliche Anschwellungen, jede von etwa $2^{mm}.5$ Länge und $0^{mm}.3$ Durchmesser, beobachtet, die durch cylindrische Schlauchstücke von $0^{mm}.1$ verbunden waren.

Die ursprünglich glatte und zähflüssige Oberfläche des Schlauches und der Anschwellungen wird nach einigen Tagen fest und runzelig.

Auch im Innern des Schlauches können Blasen oder Hohlräume mit brauner zähflüssiger Wand entstehen durch periodische Bildung von ölartigem Leimtannat, die beim langsamen Herabsinken in Hohlcylinder mit braunen oder dunkelbraunen zähflüssigen Wänden ausgezogen werden. Diese braunen Schläuche, in deren klarem flüssigen Inhalt mit dem Mikroskop ein Regen fester Theilchen sichtbar ist, bilden wieder, während ihr Volumen durch Wasseraufnahme wächst, kugelförmige oder längliche, durch dünne hohle Canäle oder Schlauchfäden zusammenhängende Anschwellungen, oder sie zerfallen in einzelne getrennte Hohlblasen, die allmählich kugelförmige Gestalt annehmen. Die Wand der zusammenhängenden langgestreckten Hohlräume und der Hohlkugeln geht durch weitere Einwirkung der Gerbssäurelösung in feste Substanz über und ändert dann die Gestalt gar nicht mehr oder unbedeutend. Die verschiedenen Stadien der Gestalt, welche die zähflüssigen Wände aus Leimtannat langsam durchlaufen, werden dadurch festgehalten und fixirt. In den aussen fest gewordenen Wänden fliesst dann an der Innenseite die braune noch flüssige Masse der Wände herab, die dünnen Canäle verstopfen sich durch fest gewordene Wandsubstanz, der untere Theil der langgestreckten oder kugelförmigen Hohlräume füllt sich mit brauner zäher Flüssigkeit, die auch allmählich fest wird. Es bilden sich so längliche, an beiden Seiten zugespitzte Zellen, mit fester runzeliger Hülle aus dem Schlauch und in der Schlauchwand. Die flüssige dunkelbraune Masse der Schlauch- und Zellwände wird bei dem Festwerden lichter, an der Oberfläche faltig und runzelig, der Schlauch schrumpft zu einem dünnen festen bröckligen Faden zusammen.

Durch Sonnen- oder Tageslicht werden die Erscheinungen beeinflusst. Die Zellen bilden sich auf der Licht- oder Schattenseite verschieden und verschieden schnell aus, wohl durch den Einfluss geringer Mengen Gallussäure, die sich aus der Gerbsäure unter dem Einfluss des Lichtes bildet.

Der Inhalt des flachen Bodentropfens von ölartigem Leimtannat wird nach einigen Tagen dünnflüssig und heller. Es entstehen eine oder mehrere Bodenblasen mit dünner Haut, in der helle Körnchen auf Kreisbogen vertheilt sind, die sich unter 120° schneiden, oder Schaumwände, die flüssig waren.

Beim Anstossen bildet die feste Membranhülle der Bodenblase Falten, platzt, der klare Inhalt steigt in der Gerbsäurelösung in die Höhe und bildet einen Regen von zahllosen feinen Körnchen, zusammenhängenden mikroskopischen Blasen und Schaummassen, die sich in Flocken an der Glaswand ansetzen und also aus klebriger Flüssigkeit, ölartigem Leimtannat, bestehen.

Bei starker Belichtung scheinen die schwebenden Theilchen vor dem Lichte zu fliehen. Zuweilen setzen sie sich aber auch auf der belichteten Seite der Glaswand stärker an als auf der Schattenseite. Analoge Erscheinungen kommen bei der Klärung trüber Lösungen vor und erklären sich durch periodische Ausbreitung fremder Flüssigkeit an der Oberfläche der mit ölartiger Flüssigkeit bekleideten schwebenden Theilchen. Diese fremde Flüssigkeit kann sich an der Schatten- oder Lichtseite der schwebenden Theilchen schneller bilden und ausbreiten und dadurch die Verschiebung der schwebenden Theilchen nach der Schatten- oder Lichtseite bewirken.

Das Martyrium des heiligen Eustatius von Mzchetha.

Aus dem Georgischen übersetzt.

Von Dschawachoff.

(Vorgelegt und bearbeitet von Hrn. Harnack.)

Es giebt keine nationale Kirche, deren Sprache, Litteratur und Geschichte in Westeuropa so unbekannt ist wie die georgische. Ausser einigen Angaben über die georgische Bibel, meistens aus zweiter oder dritter Hand geflossen, und einigen abgerissenen geschichtlichen Notizen (im Zusammenhang mit der Geschichte Armeniens) fehlt uns jede Kunde. Und doch handelt es sich um eine Kirche von mehreren Millionen Bekennern, die bereits im 5. Jahrhundert gestiftet worden ist, sich durch die Anerkennung der chalcedonischen Formel früh von ihrer Mutterkirche, der armenischen, emancipirt, nicht nur mit der griechischen, sondern auch mit der syrischen Kirche in directer Verbindung gestanden und sich gegen Perser und Mongolen kräftig behauptet hat. Jetzt ist sie dogmatisch und regimental mit der russischen Kirche verschmolzen, aber ihre Sprache und Liturgie hat sie bewahrt. Die Zahl der georgischen Handschriften ist sehr beträchtlich. Allein in Tiflis befinden sich gegen 2000, die zum Theil bis zum 10. und 9. Jahrhundert hinaufreichen. Im ganzen Osten vom Sinai bis Petersburg begegnen verstreute georgische Manuscripte, dazu auch einige im Abendland, vor Allem in Rom.

Hr. Dschawachoff, selbst Georgier, erzählte mir von einem Martyrium in georgischer Sprache, welches sich in den Bibelcitaten durch merkwürdige Freiheiten auszeichne und auch sonst Interessantes enthalte. Ich ersuchte ihn, es in das Deutsche zu übersetzen, und er entsprach meiner Bitte. Es erschien mir werthvoll genug, um es hier mitzutheilen und durch dasselbe den Freunden der Kirchengeschichte

einen gewissen Einblick in das Leben der alten georgischen Kirche zu gewähren. Hr. Dschawachoff hat es aus dem Cod. ms. nr. 176 des Geistlichen Museums in Tiflis saec. XVIII. init. übersetzt. In derselben Bibliothek befindet sich noch eine zweite ältere Handschrift. Georgisch gedruckt worden ist es im Jahre 1882 von Sabinin in dem seltenen Sammelwerke: »Paradies der georgischen Kirche« (nach welcher Handschrift oder welchen Handschriften, ist nicht angegeben). Die Capiteleintheilung stammt von mir. Einen vollständigen Commentar zu geben vermag ich nicht; aber die wichtigsten Einzelheiten hoffe ich mit Unterstützung des Hrn. Dschawachoff, der auch des Persischen mächtig ist, richtig erläutert und dem Ganzen seine geschichtliche Stellung angewiesen zu haben.

D. 29. des Monats Juli: Der Märtyrertod und die Geduld des heiligen Eustatius[1] von Mzchetha.

1. Im 10. Jahre [der Regierung] des Kaisers Chosrau[2] und der Statthalterschaft (Marzaban) Arwand's Guschnasp[3] in Georgien kam ein Mann aus Persien, aus der Provinz Adharbaigan[4] [nach Georgien]; er war der Sohn eines Magiers und Heide; er hiess Gwirobandak und war 30 Jahre alt. Er kam nach der Stadt Mzchetha[5] und lernte das Schuhmacherhandwerk; er sah die christliche Religion und die Zeichen der Kraft des heiligen Kreuzes[6]; er gewann die christliche Religion lieb und wurde an Christus gläubig. Als er das Schuhmacherhandwerk ausgelernt hatte, heirathete er ein christliches Weib, wurde selbst Christ und liess sich taufen.[7] Bei der Taufe erhielt er den Namen Eustatius[8]; und er rettete sich durch das Christenthum und die Gnade Christi. 2. Zu dieser Zeit versammelten sich die Perser, die in Mzchetha waren — die Schuhmacher

---

[1] Ich lasse diese Schreibweise bestehen.

[2] Chosrau Anoscharwan 531—579; dass er es ist, darüber s. die Abhandlung am Schluss. Wir befinden uns also im Jahre 540/1.

[3] Siehe über diesen Namen Hoffmann, Auszüge aus syrischen Acten persischer Märtyrer, 1880 S. 251. 282. 288f. not. 2246.

[4] Siehe über diese im nordwestlichen Persien, nahe von Georgien gelegene Provinz Hoffmann, a. a. O. S. 64. 244f. 259f. 265f. not. 1937.

[5] Auch sonst bekannte befestigte Stadt, etwa 3 Reitstunden von Tiflis entfernt.

[6] Das Kreuz und-Sich-Bekreuzigen spielt in der Acte eine grosse Rolle, ganz wie in der griechischen Kirche. Vergl. c. 3. 13. und sonst.

[7] Merkwürdig, dass er eine Christin heirathen konnte, ohne noch selbst Christ zu sein. Doch fiel vielleicht Beides zusammen.

[8] Nach Eustathius von Sebaste (saec. IV). Es folgt hieraus, dass dieser vielgeschmähte Vater des Mönchthums in Armenia prima auch bei den Georgiern hochverehrt wurde. Siehe über ihn Loofs, Eustathius von Sebaste. Halle 1898. Die Umnamung bedeutet, dass der Mann aufhört Perser zu sein.

und Sandalenmacher[1] —, um das Satik[2] zu feiern; sie sandten zu dem seligen Eustatius und sagten ihm: »Komm und schliesse dich an diese unsere Feier an.« Aber der selige Eustatius lachte und sprach zu ihnen: »Wie euer Osterfest finster ist, so seid auch ihr Feiernde finster. Aber ich habe das Siegel Christi empfangen und feiere nur das Osterfest Christi, weil ich von dem Siegel Christi versiegelt und von jener Finsterniss entfernt bin.[3] Als die Schuhmacher und Sandalenmacher das Osterfest gefeiert hatten, versammelten sie sich und klagten ihn bei dem Commandanten der Festung von Mzcheta, Ustam[4], an und sagten: »Hier ist ein Mann, unser Glaubensgenosse, er feiert nicht mit uns das Osterfest, tadelt unsere Religion dazu, beschimpft uns und sagt: 'Ich bin ein Christ.'[5] Nun, rufe ihn herbei und frage ihn, weil du in dieser Stadt der Machthaber bist.«

3. Der Commandant der Festung von Mzchetha, Ustam, hörte ihre [Anklage] gegen Eustatius an und sandte einen Reiter, um den seligen Eustatius zu rufen. Der Reiter sagte ihm barsch: »Der Commandant der Festung ruft dich herbei.« Der heilige Eustatius gerieth etwas in Verwirrung und wollte sich verstecken[6]; aber darauf dachte er nach und sagte: »Sie sind meine Standesgenossen; wenn ich sie fürchte, wie werde ich vor den grossen Herren bestehen? Ich will zu ihm gehen und Christum offen bekennen, weil ich aus dem heiligen Evangelium gehört habe, dass Er (scil. Jesus) gesagt hat: »Wer mich bekennet vor den Menschen, den werde ich bekennen vor meinem himmlischen Vater, wer mich aber verleugnet vor den Menschen, den werde ich auch verleugnen vor meinem Vater, der im Himmel ist.«[7] Er bezeichnete sich auf Stirn und Brust mit dem Kreuze

---

[1] Die persische Colonie in Mzchetha scheint hauptsächlich aus Lederarbeitern bestanden zu haben.

[2] Es handelt sich um das persische Frühlingsnachtgleiche-Fest, welches auch in der Märtyreracte des Gregor (Hoffmann S. 79) erwähnt wird. Die Georgier bezeichnen dieses Fest mit demselben Namen (Satik), wie ihr eigenes christliches Osterfest. Übrigens werden jetzt noch in Georgien auf dem Lande zu Ostern grosse Feuer angezündet.

[3] In der Bezeichnung der persischen Religion als Finsterniss lag die schwerste Beschimpfung. Das Siegel = die Taufe ist gemeinchristlich.

[4] In Georgien (Tiflis) residirte also nicht nur ein persischer Statthalter, sondern auch persische Commandanten waren daselbst; aber diese hatten keine Gerichtsbarkeit über Georgier, s. c. 5.

[5] Die christlichen Georgier hatten freie Religionsübung, aber ein Perser durfte nicht zu ihnen übertreten. Brotneid mag bei den persischen Schustern auch eine Rolle gespielt haben. Der zum Christenthum übergetretene Landsmann fand natürlich eine gute Kundschaft bei den Einheimischen.

[6] In stilisirten Märtyrergeschichten der späteren Zeit sind solche Züge nicht üblich.

[7] Matth. 10, 32. 33.

und sagte: »Gott mit mir.« Der selige Eustatius kam und stellte sich dem Commandanten der Festung von Mzchetha, Ustam, vor. 4. Der [Reiter, welcher] Eustatius herbeigerufen, sprach zu Ustam: »Dieser ist es, der unsere Religion beschimpft.« Der Commandant der Festung von Mzchetha sah den seligen Eustatius an und sprach zu ihm: »Ich sage dir, Mann, sage mir, aus welcher Provinz bist du, aus welcher Stadt, und was für eine Religion hast du.« Der heilige Eustatius sagte: »Ich bin aus der persischen Provinz Adharbaigan aus der Stadt Ganzakh.[1] Mein Vater war ein Magier und lehrte mich die Magie; aber ich willigte nicht ein, die Magie [zu lernen], denn die Christen in der Stadt Ganzakh sind zahlreicher — ein Bischof und Priester[2] —; von ihnen bin ich zu der [Erfahrung] in Bezug auf Alles gekommen und dass die christliche Religion besser ist als alle anderen, nämlich als das Heidenthum (die Gottlosigkeit).[3] Jetzt glaube ich an Christus und diene Ihm.« 5. Aber der Commandant der Festung von Mzchetha sagte: »Niemand wird dir erlauben, Christi Diener zu sein, und wenn du deine Thorheit nicht freiwillig lassen wirst, wird grosses Leid über dich kommen.« Der heilige Eustatius sagte: »Der Liebe Christi wegen bin ich nicht nur zum Leiden bereit, sondern ich beklage mich nicht einmal über den Tod.[4] Als Ustam die Sicherheit in der Antwort des heiligen Eustatius sah, dachte er nach und sprach: »Ich habe keine Competenz, diesen Mann zu verurtheilen, weder zu dem Kreuzestode, noch zum Gefängniss, aber ich werde ihn nach der Stadt Tiflis zu dem Statthalter Georgiens, Arwand Guschnasp, senden lassen, und er wird thun, was ihm zukommt; denn er allein hat das Recht über Tod und Leben in Bezug auf alle Georgier.«[5] Der Commandant der Festung von Mzchetha, Ustam, befahl vier Reitern, den seligen Eustatius nach Tiflis zu führen. 6. Hierauf versammelten sich

---

[1] Über diese Stadt s. Hoffmann S. 64. 248. 250ff. 254. 263. 266. 292 not. 564: »Für die Sassanidenzeit sind die Stätten der drei heiligsten Feuer in Ganzakh, in Karijahn und bei Neschabur nachgewiesen, und es springt in die Augen, dass dieselben die geistlichen Metropolen der drei Viertheile von Eran Nord, Süd und Ost bedeuten.« Man beachte, dass unser Held Sohn eines Magiers in Ganzakh gewesen ist.

[2] S. c. 15. Es gab daselbst einen Bischof; auch eine Synagoge war dort. Soll der Comparativ »zahlreicher« bedeuten, dass die Christen die stärkste Partei in Ganzakh waren? Schwerlich.

[3] Nach der Einleitung (c. 1), ferner nach c. 7, c. 13 fin., c. 38 und c. 40 hat sich Eustatius erst in Georgien dem Christenthum zugewandt und ist erst hier vom Katholikus Samuel getauft worden; nach unserer Stelle sowie nach c. 15 und c. 34 ist er schon in Ganzakh Christ geworden. Vereinigen lassen sich meines Erachtens diese beiden Berichte nicht. Der Erzähler ist zwei Quellen gefolgt, die er kritiklos ineinandergeschoben hat, bez. so schon vorfand.

[4] Gewöhnliche Rede der Märtyrer und Apologeten.

[5] Eustatius war durch seinen Übertritt in die georgische Volksgemeinde aufgenommen.

jene Schuhmacher und Sandalenmacher, kamen zu Ustam und sprachen: »Es giebt hier noch andere unter unseren Glaubensgenossen[1], die auch Christen sind; befiehl sie auch herbeizurufen und nach Tiflis zu führen.« Und Ustam sprach zu ihnen: »Wer sind sie?« Jene nannten ihre Vornamen und sagten: »Einer [von ihnen] heisst Gubnak, der zweite Bachtiar, ferner Burso, Panaguschnasp, Perosak, Samuel[2] und Stephan.« Ustam befahl sie herbeizurufen; er befragte sie aber gar nicht, sondern liess die acht Männer zusammenbinden und sandte sie nach Tiflis zu dem Statthalter Georgiens, Arwand Guschnasp, und meldete dabei schriftlich: »Diese Menschen waren unsere Glaubensgenossen, jetzt halten sie die christliche Religion; ich habe sie verhaftet und dir [meinem] Herrn übersandt, weil du die Competenz, sie zu inquiriren, hast.« 7. Hierauf wurden die acht Männer dem Statthalter vorgestellt, und er sprach zu ihnen: »Wer seid ihr und was für eine Religion habt ihr?« Jeder von ihnen nannte sein Land und Dorf und sprach: »[Früher] haben wir die vaterländische persische Religion gehabt und bekannt, aber als wir nach Georgien kamen und die christliche Religion sahen, wurden wir Christen; jetzt sind wir Christen, weil die christliche Religion die heilige, die wohlriechende[3], und die beste und schönste ist; eine andere Religion kann der christlichen nicht gleichkommen.« So antwortete dem Richter der heilige Eustatius. 8. Als der Statthalter solche Rede von ihnen vernahm, wurde er zornig, befahl seinen Dienern, jenen Seligen in's Angesicht zu schlagen und sie Alle herauszuführen. Er befahl: »Nehmet ihnen das Haar und den Bart ab, stechet ihnen die Nase durch, leget ihnen eine Kette auf ihren Hals, fesselt ihre Füsse und setzet sie in das Gefängniss. Wenn aber Jemand von ihnen die vaterländische Religion bekennen wird, so lasset ihn frei und stellet ihn uns vor[4]; ich werde ihn mit einem grossen Geschenk bereichern; wer aber der vaterländischen Religion keinen Vorzug geben wird, den lasset im Gefängniss sterben.« Als Bachtiar und Panaguschnasp das Wort des Statthalters — wer die vaterländische Religion bekennen wird, den werde ich leben lassen, aber wer die vaterländische Religion nicht bekennen wird, den werde ich im Gefängniss sterben lassen — vernahmen, da drang der Teufel in das Herz Bachtiar's und Panaguschnasp's ein, sie sagten sich von Christo los und bekannten das Heidenthum (die Gottlosigkeit); aber es traf sie das Schicksal derer, die (den

[1] D. h. unter den Persern: der Perser muss Feueranbeter sein.

[2] Dieser Name muss in Georgien beliebt gewesen sein. In unserer Erzählung führen ihn drei Personen; s. unten.

[3] »Geruch der Unsterblichkeit«, »Geruch des Lebens«, cf. c. 15: »Ihre Messe ist sehr wohlriechend.«

[4] Das gleich Folgende zeigt, dass sie zunächst noch Bedenkzeit erhalten haben, bevor sie auf persische Weise entehrt wurden.

Herrn) gekreuzigt haben.[1] Der selige Eustatius, Gubnak, Burso, Perosak, Samuel und Stephan vertheidigten jedoch eifrig und fest die christliche Religion. 9. Als man dem Statthalter sagte, dass zwei von ihnen sich zur vaterländischen Religion bekannt hätten, freute er sich, befahl sie ihm vorzuführen; er setzte sie an seinen Tisch und versprach ihnen ein grosses Geschenk und freundliche Behandlung. Aber dem seligen Eustatius und seinen Genossen liess er das Haar und den Bart abnehmen, eine Kette auf den Hals legen und sie in Fesseln in das Gefängniss werfen. Die Diener erfüllten den Befehl des Statthalters; sie nahmen ihnen das Haar und den Bart ab und setzten sie mit der Kette und den Fesseln in das Gefängniss. Bachtiar und Panaguschnasp behandelte der Statthalter freundlich und liess sie frei; aber von den Kostbarkeiten und den Geschenken, die er ihnen versprochen hatte, gab er ihnen nichts.[2] 10. Der selige Eustatius und seine Genossen blieben ungefähr 6 Monate gefangen. Nach 6 Monaten kam ein Bote des persischen Königs, um Arwand Guschnasp (an den Hof) zu rufen. Als sich der Statthalter anschickte, sich zu dem Könige zu begeben, versammelten sich die Spitzen Georgiens und kamen, um von dem Statthalter Abschied zu nehmen. Als der Statthalter das Pferd bestieg, erhoben sich die Spitzen Georgiens, Samuel der Katholikus[3] von Georgien, Gregor der Hausvater Georgiens, Arbuba (oder Arschuscha) der Pitiachsch[4] Georgiens und die anderen Seputen[5], und sprachen zum Statthalter: »Wir bitten deine Herrlichkeit, wir haben nur eine Bitte.« Er sprach zu ihnen: »Saget, was wünschet ihr? Was kann es sein, was ich euch nicht gewähren würde?«[6] Sie Alle sprachen: »Wir bitten dich demüthig: sollte es dir recht erscheinen, diese Menschen von Mzchetha, die des Christenthums wegen in das Gefängniss geführt worden sind, frei zu lassen.« 11. Der Statthalter sprach zu ihnen: »Jene Menschen müsste man hinrichten lassen, aber ich befreie sie um eurer Bitte willen.«[7] Sie sagten ihm den besten Dank. Der Statthalter befahl, jene frei zu lassen. Man führte sie aus dem Gefängniss; sie kamen

[1] Der Verleugner kreuzigt Christum.

[2] Fides Persica.

[3] Samuel der Katholikus, s. c. 38. Im 6. Jahrhundert lassen sich drei Katholikus' in Georgien nachweisen, die Samuel heissen.

[4] Unbekannte persische Amtsbezeichnung.

[5] Hiernach hatte Georgien damals keinen König, sondern die locale Verwaltung wurde von den Notablen geführt, an deren Spitze der Katholikus und ein weltlicher Beamter standen. Das widerspricht anderen geschichtlichen Angaben; aber Hr. Dschawachoff meint, dass unserer Erzählung der Vorzug gebührt. Der Name »Gregor« weist auf den Zusammenhang mit Armenien.

[6] Man sieht, der Statthalter steht mit den Notablen auf freundlichstem Fusse und sucht sich ihre Freundschaft zu erhalten.

[7] Also stand dem Statthalter das Begnadigungsrecht zu.

als Christen nach Hause, und sie, die Seligen[1], lebten nach dem Wohlwollen Gottes. Einige von ihnen sind im Laufe der nächsten Zeit nach Gottes Willen entschlafen, andere aber blieben am Leben.[2] Aber von jenen, die sich von Christus losgesagt hatten, ist Bachtiar besessen geworden und schwer (leidend) gestorben, der unglückliche Panaguschnasp aber, der nichts zu essen und keinen Anzug, um den Leib zu bedecken, hatte, brachte seine Lebenstage dürftig zu, und solange er lebte, waren seine Tage leid- und peinvoll.[3] 12. Nach drei Jahren[4] wurde Weschan Busmil Statthalter in Georgien. Da begaben sich die Perser, welche den seligen Eustatius angeklagt hatten, von Mzchetha nach Tiflis[5], stellten sich dem Statthalter Weschan Busmil vor und sprachen: »In Mzchetha sind einige Leute unsere Glaubensgenossen; sie haben sich aber von uns losgesagt und halten sich für Christen. Ihr habt jetzt die Gewalt, sie zu verurtheilen.« Weschan Busmil befahl zwei Reitern, sich [nach Mzchetha] zu begeben und den heiligen Eustatius und Stephan[6] herbeizurufen. Als jene Reiter ankamen, sprachen sie zu Eustatius und Stephan: »Der Statthalter fordert euch.« Sie erwiderten: »Wir werden mit euch gehen, wir sorgen nicht und fürchten uns nicht.« 13. Als Eustatius und Stephan nach Tiflis zu fahren sich anschickten, sprach Eustatius zu seiner Schwiegermutter[7] und zu seinen Knechten und Dienerinnen[8]: »Ich nehme von euch Abschied; denn ich werde nicht mehr hierher zurückkehren können: von Christus werde ich mich nicht lossagen, und sie werden mich nicht lebend freilassen. Mein Tod wird in Tiflis im Gefängniss sein, und mein Kopf wird abgeschlagen werden.[9] Aber meine Leiche wird nach dem Willen Gottes hierher gebracht werden.«[10] Nachdem er so gesprochen hatte, nahm

---

[1] Das sind sie als Confessoren — altchristliche Anschauung.

[2] Das zeigt eine wirkliche Überlieferung, die der Erzähler besass.

[3] Natürlich — kein Georgier bestellte bei ihm mehr etwas. Die ganze Erzählung erscheint glaubwürdig, wenn man bedenkt, mit welchen Farben sonst das Ende der Renegaten geschildert wird.

[4] Man beachte die genaue Zeitangabe; es ist das Jahr 544/5.

[5] Die persischen Schuhmacher in Mzchetha hatten also ihren Hass und Brodneid nicht aufgegeben; jetzt begaben sie sich direct zum neuen Statthalter.

[6] Diese beiden Bekenner waren, wie es scheint, allein noch am Leben, s. c. 11.

[7] Die Schwiegermutter scheint die Hauptperson in der Familie zu sein — hatte Eustatius doch in eine christliche Familie eingeheirathet. Frau und Kinder (s. c. 38) werden hier gar nicht erwähnt.

[8] Er war also ein wohlhabender Mann geworden; kein Wunder, dass seine Landsleute ihm missgünstig waren.

[9] Diese Todesart sieht er voraus: die Perser hüteten sich wohl, ihre eigenthümlichen Todesarten in Georgien zur Anwendung zu bringen.

[10] Indem der Erzähler den Heiligen dies voraussehen lässt, erlaubt er sich eine bescheidene schriftstellerische Freiheit. Im Übrigen hat er schlicht und ohne Aufbietung von Wundern erzählt, cf. c. 41.

er von Allen Abschied. Er und Stephan bezeichneten sich mit dem Kreuze und gingen mit jenen Reitern nach Tiflis. Aber seine Hausleute und seine Verwandten folgten ihnen weinend nach. Als sie die Ebene überschritten hatten und vor dem Kreuze zu Mzchetha angekommen waren[1], erhob der heilige Eustatius die Hände gen Himmel[2] und sprach: »Herr Gott, Jesus Christus[3], wenn Du mich würdigst, als ein Christ für Deinen Namen zu sterben, so lasse es Dir nicht recht sein, dass mein Leib draussen hingeworfen wird, um von den Hunden und den Vögeln des Himmels gefressen zu werden, sondern lasse Du meine Leiche hierher zurückkehren und in Mzchetha, wo ich getauft bin, begraben.«[4] Als der selige Eustatius diese Rede gesprochen hatte, betete er das Kreuz an und nahm von seiner Begleitung Abschied; sie (er und Stephan sammt den Reitern) begaben sich nun nach Tiflis. 14. Als die Reiter dorthin gekommen waren, stellten sie Eustatius dem Statthalter Weschan Busmil vor. Dieser sprach zu Eustatius und Stephan: »Wer seid ihr und welche Religion habt ihr?« Da standen die Spitzen der Syrer (der syrischen Colonie in Tiflis) auf und erklärten in Bezug auf Stephan: »Wir kennen diesen Mann; er ist unser Landsmann, sein Vater, seine Mutter und Geschwister sind Christen, er ist auch ein Christ.« Da liess man Stephan ihrer Worte wegen[5] frei. Aber er (der Statthalter) sprach zu Eustatius: »Wer bist du bez. vermittelst welcher Religion heilst du dich?«[6] Der heilige Eustatius sprach: »Wenn du fragst, höre eifrig, und ich werde dir Alles sagen: 15. Ich bin aus dem Lande Persien, aus dem Bergland Adharbaigan, von der Stadt Ganzakh. Mein Vater ist ein Magier gewesen, ebenso meine Brüder, und mich lehrte mein Vater auch die Magie; aber die vaterländische Religion war mir nicht lieb, und ich dachte:

---

[1] Dies muss ein in dem Lande bekanntes Kreuz gewesen sein. Wie alt die Aufstellung von Kreuzen in Armenien und Georgien ist, weiss ich nicht. Vielleicht liegt hier ein Indicium späterer Zeit vor.

[2] Die gemeinchristliche Gebetshaltung der älteren Zeit.

[3] Diese Anrede ist im 6. Jahrhundert nicht auffallend; sie zeigt die Orthodoxie des Beters.

[4] Cf. c. 38. 40. Das ist die einzige Sorge, die der Bekenner noch hat. Doch liegt ihm nicht nur an einem ehrlichen Begräbniss, sondern noch mehr an dem Begräbniss in Mzchetha, damit sein Leib dort verehrt werde und Wunder wirke.

[5] Sehr bemerkenswerth — in Tiflis gab es eine syrische Colonie, und auch in Mzchetha wohnten einzelne Syrer (der directe Zusammenhang der georgischen Kirche mit der syrischen ist auch sonst nachweisbar), und diese hatte freie Religionsübung. Stephan scheint aber durch sein Gewerbe oder sonst aus irgend einem Grunde der persischen Colonie in Mzchetha nahe getreten zu sein, so dass seine Nationalität zweifelhaft war. Übrigens erkennt man auch hier, wie rücksichtsvoll die Perser das fremde Land regierten.

[6] Ein charakteristischer, in Georgien noch heute gebräuchlicher technischer Ausdruck, der sich auch c. 23 findet. Die Religion ist in erster Linie Medicin der Seele.

'Diese Religion liebe ich nicht, jetzt werde ich die der Juden und Christen auch anhören[1], und die Religion, welche die beste sein wird, werde ich lieben'. Am Tage lehrte mein Vater mich die Magie, des Nachts[2] aber, wenn es bei den Christen läutete[3], ging ich in die Kirche, hörte ihre Messe an und schaute den Gottesdienst der Christen, wie sie ihn für Gott eingerichtet hatten. Ich kam auch zu den Juden in die Synagoge und sah auch gleich ihren Gottesdienst. Im Gottesdienst der Christen war es mir, als hörte ich die Stimme von Engeln[4], ihre Messe ist sehr wohlriechend[5] und angenehm. In die Synagoge der Juden kam ich [oft] Nachts, verstand aber nichts davon, was sie sagten.[6] 16. Ich trat wieder [in die Kirche] ein, da näherte sich mir der Archidiakon und Kirchenlehrer Samuel[7] und sprach zu mir: »Weshalb kommst du so eifrig in die Kirche?« Ich erwiderte ihm: »Mein Herr, du weisst selbst, wer ich bin, aber ich liebe nicht meine vaterländische Religion und wünsche einen Solchen [zu finden], der mich in der jüdischen und christlichen Religion unterrichte, und die heiligste Religion werde ich lieben.« Da sprach der Archidiakon Samuel: »Von beiden Religonen werde ich gut sprechen[8], aber die Wahl ist nicht von dir abhängig, sondern wie der Herr befehlen wird.[9]« Ich beschwor ihn sehr und sprach zu ihm: »Die Religion, durch die ich Gottes Wohlgefallen haben werde, will ich halten, doch von der anderen sage mir auch.« 17. Der Archidiakon Samuel begann zu erzählen und sprach zu mir[10]: »Höre aufmerksam zu, [mein]

[1] Um diese drei Religionen handelt es sich; vom Islam ist noch nirgends die Rede. Dass das Folgende nicht mit der Überlieferung vereinigt werden kann, Eustatius sei erst in Georgien Christ geworden, ist oben bemerkt worden.

[2] »Des Nachts« ist auffallend; hielten die Christen in Ganzakh ihre Messe regelmässig des Nachts?

[3] Von Glockenläuten ist nicht die Rede; Kirchenglocken lassen sich im Orient meines Wissens nicht vor dem 9. Jahrhundert nachweisen. Es handelt sich um Läuten durch Anschlagen.

[4] Wichtig für den Kirchengesang, der aus Syrien zu den Persern gekommen ist, und für seine missionirende Kraft.

[5] S. oben c. 7. Man muss hier zunächst an den sinnlichen Eindruck denken, der den Orientalen freilich sofort den Himmel vorzaubert.

[6] Die Sprache des synagogalen Gottesdienstes war dem Eustatius unverständlich.

[7] Merkwürdig, dass sowohl der Katholikus in Tiflis, der Eustatius getauft hat, als dieser Archidiakon in Ganzakh Samuel heisst. Sie sind wohl identisch, und die Bekehrung des Eustatius erfolgte in Wahrheit erst in Georgien. »Archidiakon und Kirchenlehrer«, d. h. wohl der Geistliche, der als Katechet und Missionslehrer fungirte.

[8] Dies ist schwerlich ein künstlicher Zug: Samuel hält ja auch sein Versprechen und schildert die jüdische Religion als gut, aber das jüdische Volk als abtrünnig.

[9] Ein feiner Zug, der einen Blick in die Frömmigkeit der georgischen Christen gewährt.

[10] Die Rede reicht bis c. 33 incl. Die Einschaltung solcher langen Rede in die Märtyrererzählung ist von der Apostelgeschichte her (Stephanus) gebräuchlich; die »Rede« ist neben der Schilderung des Martyriums Hauptzweck der Märtyreracte.

Bruder: Zuerst ist die Religion der Perser gewesen, wie du selbst weisst[1], aber Gott hasste die Religion der Perser, und sie gefiel ihm nicht; dann hat Gott die Juden erwählt und an ihnen Wohlgefallen gehabt. Er gab ihnen das Gesetz und das Gebot zu halten. Dann hat Gott an den Christen mehr als an den Juden Wohlgefallen gehabt.« Hierauf beschwor ich den Archidiakon Samuel und sagte ihm: »Mein Herr, lass es dich nicht beschweren und erzähle mir genauer«, und dann sprach ich zu ihm: »Mein Herr, von wem stammen die Juden, woher sind sie gekommen, und wie hat Gott an ihnen Wohlgefallen gefunden?« Da sprach der Archidiakon Samuel zu mir: »Die Erzählung über die Juden ist lang, (mein) Bruder, aber wenn du mir Gehör schenkst und eifrig zuhören wirst, werde ich dir auch gern Alles sagen und zu wissen geben. 18. Es war ein unschuldiger und gottgeliebter Mann im Lande der Perser, in der Stadt der Babylonier, und er hiess Abraham.[2] Gott erschien ihm in der Nacht und sprach zu Abraham: »Gehe aus deinem Lande, ich werde dich nach einem anderen Lande führen und werde dich vermehren und sehr gross machen; ich werde dich zum Vater vieler und unzählbarer Völker machen.«[3] Abraham gehorchte dem Worte Gottes und sprach: »Dein Werk, Herr, sei über uns.«[4] Und Abraham ging aus der Chaldäer Lande und kam nach Mesopotamien, in die Stadt Kanaan (Khananad) [?], nahe dem Euphrat[5]; er kam durch die Führung des Engels dorthin[6] und liess sich in Kanaan [?] nieder; dann rief ihn Gott von dort weiter fort und führte ihn in das Land Kanaan, und er liess sich in Hebron nieder. Abraham hatte [einen Sohn] Isaak, Isaak [einen Sohn] Jacob, und Jacob hatte die zwölf Knaben. Gott befahl Abraham und sprach: »Beschneide Isaak und Jacob und alle Knaben (Knechte?)[7], dies sei für euch das ewige Gesetz.« Abraham that so, wie ihm Gott befohlen hatte. 19. Die Nachkommen Abraham's wuchsen und mehrten sich sehr. Dies sind die Juden, und

[1] Das ist ein merkwürdiges Zugeständniss (s. auch c. 37), welches ein griechisch-christlicher Apologet für die griechische Religion nie gemacht hätte; schwerlich aber auch ein Georgier, vergl. c. 18: Abraham im Lande der Perser.

[2] Abraham im Lande der Perser! Hätte so ein christlicher Georgier geschrieben? Muss man nicht annehmen, dass der Verfasser unserer Erzählung ein christlicher Perser in Georgien war, also ein Landsmann des Eustatius? Vergl. c. 37, aus welcher Stelle klar wird, dass der Verfasser nicht etwa nur den Archidiakon Samuel so sprechen lässt, weil derselbe seiner Nationalität nach Perser ist.

[3] Genes. 12, 1 ff.

[4] Freier Zusatz.

[5] Dem Verfasser ist die geographische Lage offenbar unklar. Gemeint ist hier wohl Haran; der Verfasser hat eine Erinnerung an Genes. 11, 31; s. das Folgende.

[6] Freier Zusatz nach Maassgabe der späteren jüdischen Vorstellung; s. Act. Apost. 7, 53 u. s. w.

[7] Vielleicht hat der Erzähler, der hier die Geschichte willkürlich verkürzt, Abraham noch seine Urenkel erleben lassen.

Gott liebte die Juden so sehr, wie ein Vater einen geliebten Sohn liebt. Er gab den Juden den Namen Israel; aber Israel, verdolmetscht, heisst das Gottesvolk. Dieses Volk Gottes, Israel, wuchs und verbreitete sich.[1] Und Gott stieg vom Himmel auf die Erde herab, kam auf die Spitze des Berges Sinai hernieder und schrieb auf die steinernen Tafeln das Gesetz und Gebot eigenhändig so: »Du sollst deinen Gott lieben von ganzem Herzen, von ganzer Seele und von ganzem Gemüthe«, und darauf: »Du sollst nicht tödten, du sollst nicht stehlen, du sollst nicht ehebrechen, lass dich nicht gelüsten deines Nächsten Weib, du sollst nicht falsches Zeugniss geben, du sollst kein falsches Zeugniss reden wider deinen Nächsten, du sollst nicht zwei [verschiedene] Worte reden, ehre deinen Vater und deine Mutter, du sollst deinen Nächsten lieben als dich selbst; ihr sollt meine Sabbathtage halten; erfüllet die Brandopfer, Dankopfer und die Sabbathruhe.«[2] 20. Dieses Gesetz und dieses Gebot hat Gott geschrieben und Moses, seinem Knecht, gegeben. Moses nahm jene Tafeln und las Israel Alles vor. Ganz Israel freute sich und sagte: »Alles, was der Herr befohlen hat, werden wir thun und erfüllen, nur sei der Herr mit uns!«[3] Gott stieg nun gen Himmel (wieder) auf. Als die Juden dieses Gesetz gehört hatten, hielten sie die Dankopfer, Räucherwerke, Opfer und Sabbathtage, und Gott war mit ihnen. Zur Zeit (wohl wiederholte Male) versammelten sich die Ausländer und überfielen Israel; aber Gott trieb sie durch einen Mann aus; einige schlug man todt, einige nahm man gefangen, einige liessen sie fliehen, und also sind sie vor den Feinden sicher gewesen, denn Gott war mit ihnen.[4] 21. Nach einiger Zeit forderte ganz Israel von Gott einen König, auf dass er die Feinde bekämpfe. Gott befahl einen König [zu wählen] und verordnete die Sitte der Salbung.[5] Nach einiger Zeit wurde der König bei der Handlung (scil. in der Schlacht) getödtet (tödtete sich selbst?)[6], weil er hochmüthig geworden war und nicht auf Gott, sondern auf seine eigene Kraft gehofft hatte. Hierauf regierte David. David war Gottes Liebling, und auch er liebte Gott und erfüllte [das Gesetz von] Dankopfern, Weihopfern, Brandopfern, Feierfesten und Sabbathtagen ordentlich.[7] Hierauf regierte sein Sohn Salomo. 22. Da erhob sich das Volk und fiel von Gott ab; es diente den dumpfen, von Menschen ge-

[1] Der Aufenthalt in Aegypten ist unterschlagen.

[2] Diese Fassung des Dekalogs ist sehr merkwürdig und gewährt einen Einblick in die damalige katechetische Praxis der georgischen Kirche. Vergl. die Didache.

[3] Frei gebildetes Citat.

[4] Die Richterzeit ist gemeint.

[5] Das ist dem Erzähler wichtig.

[6] I. Sam. 31.

[7] Das ist dem Erzähler besonders wichtig.

machten Götzen, den seelenlosen Steinen, den Bäumen, den hohen Waldbäumen und den Baumspitzen, und sie sagten sich von Gott los. Die Propheten schrieen und verkündigten: »Es ist nicht recht, den lebendigen Gott verlassen und den Steinen oder irgend anderen Dingen dienen. Nun wird er auf euch den Tod, den Hunger, das Schwert und die Gefangenschaft kommen lassen, und so wird Er euch ausrotten.« Aber sie wollten nicht der Stimme der Propheten gehorchen — weil das Volk Israel [von Gott] entfernt war —, und sie liessen die Propheten ausrotten: einige mit dem Schwerte, andere mit dem Feuer, einige zerschnitten sie mit der Säge, einige liessen sie von den Thieren zerreissen, einige warfen sie in die Grube und einige steinigten sie.[1] 23. Aber Gott ist süss und menschenfreundlich; er wollte nicht Israel verderben, sondern wünschte sie zu bekehren.[2] Gott liess seinen Sohn Christus auf die Welt kommen, und Er trat in den Leib der heiligen Jungfrau ein, nahm Fleisch an, und durch die heilige Maria ist er Mensch geworden und von dem Mutterleib der Heiligen ausgegangen.[3] Und Er hat die Gottheit in dem Fleische verborgen: wenn er die Gottheit in dem Fleische nicht verborgen hätte, so könnte sich der Mensch nicht Gott nähern: denn — die Sonne ist ein Gotteswerk, und Niemand kann mit blossem Auge hineinsehen —, wie könnte sich also der Mensch der Gottheit nähern?[4] Er nahm deshalb Fleisch an, um Israel zu dem lebendigen Gott zu bekehren. Nach seiner Menschwerdung liess er sich von Johannes in dem Fluss Jordan taufen, und als er aus dem Wasser heraufstieg, siehe, da that sich der Himmel auf, und der heilige Geist, weiss[5] wie eine Taube, fuhr herab und kam über Ihn, und es geschah eine Stimme vom Himmel herab und sprach: »Dies ist mein lieber Sohn, an welchem Ich Wohlgefallen habe, den sollt ihr hören[6], und man wird euch heilen.«[7] 24. Und als Er in Jerusalem eingetreten war[8], begann Er seine Wun-

[1] S. Hebr. 11, 36 ff.

[2] Noch immer besteht also der Bund Gottes mit Israel: Jesus ist zunächst erschienen, um die abtrünnigen Juden zu bekehren.

[3] Maria heisst »die Heilige«, nicht Gottesgebärerin. Allein der Zusammenhang charakterisirt sie als solche.

[4] Ein vom Barnabasbrief an viel gebrauchtes Bild, welches der monophysitischen Denkweise etwas näher steht als der orthodoxen, indessen im Grunde beiden gegenüber neutral ist.

[5] Cf. Evang. infantiae Arabicum c. 54: »in forma columbae candidae« und sonst (Orac. Sibyll. VI, 7).

[6] Diese Worte nach der Verklärungsgeschichte Matth. 17, 5.

[7] S. oben c. 14: »vermittelst welcher Religion heilst du dich?« Der Zusatz kommt bei der Wiedergabe der Taufgeschichte sonst nirgends vor.

[8] Also in Jerusalem lässt unser Verfasser die öffentliche Wirksamkeit Jesu beginnen.

der und Wunderzeichen und das Heilen. Ein achtunddeissigjähriger Kranker lag im Bett. Er sah ihn und befahl: »Stehe auf, nimm dein Bett und gehe hin!« Und alsbald stand er auf und ging gesund hin und pries Gott.[1] Sodann fand Er einen Blindgeborenen. Er machte Koth aus Speichel und schmierte ihn auf seine Augen. Er befahl ihm sich zu waschen, und seine Augen wurden aufgethan.[2] Er erweckte die Todten, liess die Lahmen gehen, reinigte die Aussätzigen, und viele Heilungen that Christus unter ihnen, damit die Juden glaubten und sich zu dem lebendigen Gott bekehrten. Er wollte nicht, dass sie von Gott hinausgeworfen würden. Aber die Juden empörten sich noch mehr, waren gegen Christus sehr neidisch und wollten Ihn todtschlagen. 25. Aber Er ging weg von ihnen und begab sich in die umgebenden Dörfer und Landstriche.[3] Die, welche an Christus gläubig wurden, folgten Ihm nach; und Er kam in ein Dorf hinein, man trug einen Todten, den Sohn einer Wittwe, heraus. Als Er ihn sah, gab Er Befehl, und man liess den Sarg stehen; Er ergriff die Hand des Jünglings und gab ihn lebendig seiner Mutter.[4] Hierauf kam Er zu einem [anderen] Landstrich; es folgten Ihm viele Leute, und vor dem vielen Volke vermochten sie nicht einen Gichtbrüchigen vor Ihn zu bringen. Da deckten sie das Dach des Hauses ab, und von dort liessen sie ihn mit dem Bett herunter. Er liess ihn aufstehen, und jener selbst ging zu Fuss nach Hause; viel Volks folgte Ihm (Jesu) nach und pries Gott.[5] 26. Hierauf erwählte Er für sich die zwölf Männer und nannte sie Jünger[6]; sie thaten das, was Er ihnen befahl. Da kam Er in ein Land, wo eine Hochzeit war; Jesus trat in das Hochzeitszimmer; es war kein Wein da, weil er fehlte, und die Wasserkrüge standen leer. Dann befahl Er den Jüngern das Wasser zu bringen. Die Wasserkrüge wurden mit Wasser gefüllt; da segnete Jesus dieses Wasser und es wurde Wein, wohlschmeckender als der erste Wein; viele wunderten sich und glaubten an Ihn und folgten Ihm nach.[7] Weiter, ein Weib hatte den Blutgang zwölf Jahre gehabt, und sie trat hinzu, geheim von hinten und nahm seines Kleides Saum, und

---

[1] Joh. 5, 5ff. »Pries Gott« ist Zusatz.

[2] Joh. 9, 1ff.

[3] Der Verfasser scheint die Wirksamkeit Jesu ausserhalb Jerusalems als eine Folge der Widerspenstigkeit der Juden zu fassen und sucht augenscheinlich die eigentlichen Juden nur in Jerusalem; die Juden ausserhalb scheinen ihm wohl eine andere Race zu sein.

[4] Luc. 7, 11ff.

[5] Marc. 2, 3ff.

[6] Matth. 10, 1f.; Luc. 6, 13: »welche er auch Apostel nannte«. Der Verfasser weicht davon mit Bewusstsein ab, s. c. 32.

[7] Joh. 2, 1ff. Die Abweichungen in der Erzählung sind als gedächtnissmässige zu beurtheilen bez. als harmlose Ausschmückungen.

Er reinigte sie.[1] 27. Dann kam Jesus in eine (andere) Gegend, und dort war ein hübsches Feld[2]; Er sah auf das Volk zurück, das Ihm nachfolgte, und sprach zu den Jüngern: »Dieses Volk hat so viele Tage nichts gegessen und Mich jammert seiner. Gehet in die Stadt und kauft Brot und gebet es dem Volke.«[3] Aber Jesus sagte den Jüngern: »Hat Niemand von euch Brot hier?« Und einer von den Jüngern sprach: »Ich habe fünf Brote und zwei Fische.« Christus sagte: »Reichet sie her«; und als man fünf Brote und zwei Fische Ihm gegeben hatte, gebot Er, das Volk auf die Erde lagern zu lassen; Er hob fünf Brote und zwei Fische gen Himmel auf, dankte, brach das Brot und gab seinen Jüngern, und die Jünger gaben es dem Volk. Und das Volk ass und wurde satt, und sie hoben zwölf Körbe voll von dem übrig gebliebenen auf. Aber des Volks, das gegessen hatte, war bei fünftausend [Mann], ohne Kinder und Weiber.[4] 28. Dann gebot Er dem Volk, über das Festland zu gehen. Christus und seine Jünger aber gingen über das Meer wie auf dem Festland, und ihre Füsse wurden nicht nass.[5] Und als sie auf das Land kamen[6], begegnete ihnen ein Mann, der Legion Teufel hatte[7]; er schrie und sagte: »Christus, hilf mir, denn ich werde sehr geplagt[8]«; Christus aber verfluchte die Legion Teufel, und Er trieb sie von jenem aus, und der [Besessene] lobte Gott.[9] Aber der Teufel schrie und sagte: »Ich weiss, wer Du bist, der heilige Gott (der Heilige Gottes?), zu mir aber bist Du gekommen, um [mich] zu verderben.« Aber Jesus gebot dem Lande, und es spaltete sich und verschlang den Teufel, und er ist in die Höllentiefe hinuntergefahren.[10] Darauf kam Er in ein Dorf, das Bethanien hiess, wo Lazarus vor vier Tagen gestorben war und im Grabe lag. Christus kam zu der Thür des Grabes; Er rief und sprach: »Lazarus, komm heraus.« Und allein auf die Stimme Christi hin kam der Eingegrabene aus dem Grabe heraus. Noch mehr verwunderte sich das Volk, und der Glaube vermehrte sich noch mehr in ihnen.[11]

[1] Matth. 9, 20 ff.

[2] Hier ist wohl der Text verdorben, s. Matth. 14, 15: »Wüste«.

[3] Ungeschickt wiedergegeben; die Jünger sind es vielmehr, die in die Stadt gehen wollten, um Speise zu kaufen.

[4] Matth. 14, 13 ff.

[5] Das ist ein apokrypher Zusatz, parallel zu Matth. 14, 23–31.

[6] Der Erzähler schliesst die Geschichte vom Besessenen an, weil sie in den Evangelien auf eine Seegeschichte folgt; es ist aber eine andere Seegeschichte als die oben erzählte; nämlich Matth. 8, 23 ff. c. parall.

[7] Marc. 5, 2 ff., vergl. Luc. 8, 27 ff.

[8] So sprach der Besessene nach den Evangelien nicht.

[9] Freier Zusatz.

[10] Apokrypher Bericht, angeschlossen im Luc. 8, 31 und in Widerspruch mit v. 32 ff.

[11] Joh. 11.

29. Darnach zog Jesus Christus in Jerusalem ein und ging in den Tempel Gottes hinein und sah dort im Innern die Waaren. Christus nahm die Geissel und trieb jene Leute aus und warf die Waaren hinaus und stiess die Tische um und sprach: »So steht es geschrieben: Das Haus meines Vaters[1] soll ein Bethaus heissen, ihr aber habt eine Mördergrube gemacht.« Und dann sprach er: »Ich werde diesen Tempel abbrechen und am dritten Tage denselben aufbauen.«[2] Als die Juden das hörten, ärgerten sie sich sehr und sprachen: »Wir kennen seinen Vater Joseph und seine Mutter Maria; Er hat auch Brüder[3], aber Er hält sich selbst für den Sohn Gottes, und den Tempel Gottes eignet er sich als das Stammgut zu[4]; dann sprachen sie: »Salomo hat in vierzig Jahren[5] (den Tempel) erbaut, Er aber sagt, Er werde ihn abbrechen und am dritten Tage aufrichten.« Über diese Worte wurden die Juden böse und wurden ihm missgünstig im Herzen und beabsichtigten, ihn zu verhaften und todt zu schlagen. Sie verhafteten Christus und führten ihn vor die Hohenpriester und Ältesten.[6] »Wie kannst Du dich für den Gottessohn halten, bist Du denn Gottes Sohn?« Aber Christus sprach zu ihnen: »Ihr saget es.«[7] Dann sprachen sie zu Christus: »Salomo hat vierzig Jahre diesen Tempel erbaut, und Du hast gesagt: »Ich werde ihn abbrechen und ihn in drei Tagen bauen.« Da sprach Jesus: »Ich habe die Gewalt abzubrechen und zum dritten Tage aufzubauen.«[8] 30. Da zürnten die Juden, regten das jüdische Volk auf, brachten es in Wallung und sagten: »Dieser Mann ist des Todes schuldig.« Da fielen sie über Christus her, begannen Ihn zu schlagen und verspotteten Ihn, und einer schlug mit der Geissel sein Haupt, ein anderer schlug sein heiliges Haupt mit dem Rohr; einer schlug Ihm die Backen und andere speieten in sein helles Angesicht.[9] Sie richteten das Kreuz auf und kreuzigten Christum und liessen Ihn Essig mit Galle vermischt trinken.[10] Dann hob Er die Augen gen

---

[1] So nach Joh. 2, 16.

[2] Der Erzähler nimmt den synoptischen Bericht und Joh. 2 zusammen und verlegt die Scene an's Ende wie Tatian.

[3] Combinirt aus Joh. 6, 42; Matth. 13, 55 u. s. w. Dass die Worte an diese Stelle gerückt worden, ist Willkür.

[4] Aus Matth. 26, 61 ff. erklärt es sich, wie der Erzähler zu seiner falschen Combination gekommen ist. Das »sich aneignen des Tempels als Stammgut« ist wohl eine rednerische Ausspinnung.

[5] Bei Johannes steht 46.

[6] Hier fehlt vielleicht etwas.

[7] Matth. 26, 64.

[8] Nach dem Erzähler hat sich also das Gespräch über den Tempel vor den Richtern wiederholt. Merkwürdig, dass Pilatus ganz unterschlagen ist!

[9] Matth. 26, 67 f.; 27, 30; Joh. 18, 22.

[10] Sehr summarischer Bericht nach den Evangelien.

Himmel zum Vater und sagte: »Mein Vater, ich habe Alles erfüllt[1], und Israel hat auf meine [Worte] nicht gehört, und sie haben mir solche Qual verursacht.[2]« Er neigte das Haupt und verschied.[3] 31. Sofort nahmen sie Ihn von dem Kreuze ab. Es war da ein mächtiger Mann, und er war ein Jünger Christi; dieser nahm den Leib Christi und legte ihn in ein neues Grab und wälzte einen grossen Stein vor die Thür des Grabes.[4] An dem dritten Tage sehr früh kam ein Engel vom Himmel herab und wälzte den Stein von dem Grabe[5], und Christus erstand auf und kam aus dem Grabe heraus und zeigte sich zwei Jüngern[6] und Maria Magdalena[7] und den anderen Weibern[8], und Christus sprach zu ihnen: »Verkündiget es meinen Jüngern: gehet gen Galiläa auf den Thabor[9], und dort werden sie mich sehen. 32. Die zwölf[10] Jünger gingen mit grossem Frohmuth auf den Berg Thabor, und sie sahen Ihn, grüssten Ihn und küssten seine heiligen Füsse.[11] Aber Christus sprach zu seinen Jüngern: »Jetzt sollt ihr nicht mehr Jünger heissen, sondern Apostel[12]; aber ich fahre auf zu meinem Vater und zu eurem Vater, zu meinem Gott und zu eurem Gott.«[13] Er blies ihnen den lebendigen Geist an und sprach zu ihnen: »Nehmet hin den Geist des Lebens.[14] Gehet hin in die Städte, Märkte und Dörfer bis (zum Ende) der Weltgegenden[15], thut Zeichen, Wunder und Heilungen[16] und bekehret die Heiden und taufet im Namen des Vaters und des Sohnes und des heiligen Geistes; lehret sie Alles, was ich euch befohlen habe, und, siehe, ich bin bei euch alle Tage bis an der Welt Ende[17]; umsonst habet ihr bekommen, umsonst gebet es den

---

[1] Joh. 19, 30.
[2] Apokrypher Zusatz.
[3] Joh. 19, 30.
[4] Marc. 15, 43 ff.; Joh. 19, 38 ff.
[5] Matth. 28, 2.
[6] Luc. 24, 13 ff.
[7] Joh. 20, 11 ff.
[8] Matth. 28, 9 f.
[9] Der Thabor ist bei Matthäus nicht genannt (v. 16), aber vielleicht gemeint. Im Hebräer-Evangelium ist der Thabor der Berg der Versuchung, in der kirchlichen Überlieferung seit Origenes und Hieronymus der Berg der Verklärung; als Berg der Himmelfahrt ist er meines Wissens nirgendwo genannt.
[10] Matth. 28, 16 »elf«.
[11] Matth. 28, 17: προσεκύνησαν.
[12] S. oben c. 26; das Wort ist apokryph.
[13] Joh. 20, 17, als Botschaft für die Jünger zu Magdalena gesprochen; daher es auch Epiphanius haer. 69, 55 so citirt, als hätte es Jesus selbst zu den Jüngern gesagt.
[14] Joh. 20, 22. »Des Lebens« ist sonst unbezeugt; der Zusatz muthet syrisch an.
[15] Marc. 16, 15; Matth. 28, 19; zu Städte u. s. w. s. I. Clem. 42, 4.
[16] Marc. 16, 17 f.
[17] Matth. 28, 19 f.

und verkürze nicht deine Lebenstage des Christenthums wegen, lasse nicht deine Frau als Witwe, deine Kinder als Waisen zurückbleiben, und reisse dich nicht aus dieser Welt, von deinen Genossen los.« Der heilige Eustatius sprach: »Vor dir haben andere Machthaber mich sehr gequält und geschlagen, doch habe ich ihnen nicht gehorcht; soll ich jetzt deinen [Worten] folgen? Das soll mir nicht geschehen!« 39. Da, als der Statthalter Busmil die feste und unerschütterliche Gedankenstimmung des seligen Eustatius erkannte und ihn weder durch Drohungen und Qualen, noch durch Versprechungen von Gütern zu überreden vermochte, die vaterländische Religion zu beobachten, befahl er den Dienern: »Führet ihn hin in das Gefängniss und schlaget ihm Nachts den Kopf heimlich ab, dass Niemand von den Christen seinen Leib anbete[1]; nehmet seinen Leib und bringt ihn ausserhalb der Stadt und werfet ihn den Thieren und Vögeln hin zum Frasse.«[2] Die Diener führten den seligen Eustatius in das Gefängniss, um den Befehl des Statthalters zu erfüllen. Der selige Eustatius sprach zu ihnen: »Erlaubet mir, meine Brüder, zu meinem Gott ein wenig zu beten, denn ich bin in eueren Händen.« Sie erlaubten es ihm und sprachen: »Wir wollen es thun«, und warteten ein wenig. Da kniete er nieder und hob seine Augen gen Himmel und sprach: 40. »Herr Gott, Du Allerhalter, der Du die Heiligung aller Menschen willst, die im Glauben auf Deinen heiligen Namen hoffen, der Du das Gebet der ersten Märtyrer erhört hast, von denen einige von dem Schwert der Juden[3], andere von dem Eis in dem Meer[4] vernichtet worden sind — einige sind in's Meer geworfen worden und verdorben; andere sind von dem Feuer und wieder andere von Thieren um Deines Namens willen gefressen worden und haben das von Dir Verheissene erhalten, Solches, was die Augen nie gesehen haben und das Ohr nie gehört und das Herz des Menschen nicht erfasst hat, was Du Deinen heiligen Märtyrern vorbereitet hast[5] —, würdige auch mich, mit ihnen an ihrer Erbschaft, an ihrem Jubel, an ihrem unendlichen Genuss Theil zu nehmen, mich, den niedrigsten Märtyrer der letzten Zeit, wie der Apostel Paulus sagt: »Ich bin der niedrigste unter den Aposteln.«[6] Du weisst, mein Herr Jesus Christus, dass ich niemanden Dir vorgezogen habe, weder den Vater noch die

---

[1] Die alte Befürchtung der Heiden, aber im Zeitalter der Reliquienverehrung nicht unberechtigt.

[2] War das vom persischen Standpunkt eine Beschimpfung?

[3] Die Juden bez. die Synagogen galten also auch in Georgien (nach der Apostelgeschichte) als fontes persecutionum.

[4] Sehr auffallend.

[5] Frei nach I. Cor. 2, 9; von heiligen Märtyrern ist dort nicht die Rede.

[6] I. Cor. 15, 9.

Mutter noch die Brüder und Verwandten[1], sondern ich habe nur Dich, meinen Herrn, geliebt, und heute nun wird mir der Kopf Deinetwegen abgeschnitten. Ich bete Dich an und flehe und bitte Dich darum, Du Wohlanständiger[2], lass meinen Leib nicht hier in Tiflis bleiben, sondern lass ihn im heiligen Mzchetha, dort, wo Du mir erschienen bist[3], begraben, auf dass meine Gebeine solche Gnade und Heilkraft empfangen wie die der ersten Märtyrer.«[4] 41. Da hörte Eustatius eine Stimme, die zu ihm sprach[5]: »Du wirst die Gnade der Heilkraft nicht minder besitzen wie die ersten (Märtyrer), welche an mich geglaubt haben. Aber beunruhige dich nicht deines Leibes wegen; es wird so sein, wie du sagst.« Der selige Eustatius wurde froh und lobte Gott. Der heilige Eustatius hatte dem seligen Stephan schon früher mitgetheilt: »Sobald du meinen Tod erfahren wirst, so holet sogleich meine Leiche nach Mzchetha und begrabt sie dort, wo ich getauft bin.«[6] 42. Als er sein Gebet, Flehen und Bitten zum Herrn beendet hatte, sprach er zu den Dienern des Statthalters: »Nun erfüllet den in Bezug auf mich bestimmten Befehl.« Aber sie wollten ihn nicht todtschlagen; einer von ihnen jedoch sagte: »Wir werden sterben, wenn er am Leben bleibt.« Da ergriffen sie ihn und schwangen das Schwert über seinem edlen Halse und schnitten sein Haupt ab, und er übergab seine Seele Christo.[7] 43. Sie trugen seine Leiche Nachts heraus und warfen sie hin. Einige Christen erfuhren davon, weil Stephan es den dortigen Christen gemeldet hatte, und brachten die Leiche nach Mzchetha. Als sie nach Mzchetha kamen, sagte man es Stephan; dieser verkündigte es dem Katholikus Samuel; er war sehr erfreut und begrub ihn mit grosser Ehre und Auszeichnung in der heiligen Kirche zu Mzchetha, und bis jetzt[8] geschehen (dort) die Heilungen der Kranken von der Gnade unseres Herrn Jesus Christus. Ihm sei die Herrlichkeit und Gewalt, die Ehre und Macht sammt dem heiligen Geist, unaufhörlicher Preis nun und ewig und von Ewigkeit zu Ewigkeit. Amen.

---

[1] Anspielung auf Matth. 10, 37.

[2] Gott macht Alles so wie es schicklich ist.

[3] Hiernach ist die Bekehrung in Georgien erfolgt.

[4] Hier erst offenbart sich, warum der Heilige um die Erhaltung seiner Gebeine nach dem Tode bittet.

[5] Dieses Wunder ist, nach dem Urtheil jener Zeit betrachtet, ein sehr bescheidenes, ja überhaupt kein Wunder.

[6] Hier ist die natürliche Erklärung der Wunderstimme gleich dazu gegeben; s. c. 43.

[7] Christus ist überall in der Erzählung der Mittelpunkt. Heiligenanrufung fehlt; die heiligen Märtyrer werden nur erwähnt.

[8] Also ist eine geraume Zeit seitdem verflossen.

I. Historisches.

1. Dass man in dem Kaiser Chosrau, dessen 10. Jahr im Eingang der Erzählung genannt ist, Chosrau Anoscharwan (531—579) zu erkennen hat, dass also Eustatius i. J. 540/41 Confessor und i. J. 544/45 Märtyrer geworden ist (s. c. 12: »nach 3 Jahren«; vorher gehen 6 Monate), ergiebt sich aus folgenden Erwägungen: 1. Vom Islam ist noch keine Spur zu sehen, 2. im 6. Jahrhundert gab es in Georgien einen Katholikus Namens Samuel[1], 3. die Märtyreracte des Gregor, die Hoffmann (a. a. O. S. 78 ff.) aus dem Syrischen übersetzt hat, beginnt mit den Worten: »Im Jahre 850 der Griechen war die Lage der Christen eine sehr glückliche: überall hatten sie Kirchen, und Niemand sollte ihnen nach einem königlichen Erlass schaden dürfen. Das hatte von der Regierung des Königs Peroz bis in's Jahr 10 des Königs Chosrau gedauert. In diesem Jahr erregten die Magier eine Christenverfolgung.« Man sieht, das 10. Jahr Chosrau's — und es ist Chosrau Anoscharwan — entfesselte nicht nur in Mzchetha in Georgien eine Verfolgung, sondern diese Verfolgung war lediglich eine kleine Welle einer allgemeineren. Also hat unsere Geschichte im Jahre 540/41 begonnen und endete 544/45.[2]

2. Erweckt die Zuverlässigkeit der Datirung ein günstiges Vorurtheil für das Ganze, so wird dieses Vorurtheil durch den Eindruck bestärkt, den man aus der gesammten Erzählung erhält. Nicht nur fehlen die üblichen Wundergeschichten, sondern meines Erachtens trägt

[1] Es gab sogar drei, die diesen Namen geführt haben, wodurch das Argument allerdings abgeschwächt wird.

[2] Hr. Dschawachoff macht mich noch auf folgende merkwürdige Beobachtung aufmerksam. Der Statthalter Georgiens im 10. Jahre Chosrau's heisst nach unserer Erzählung Arwand Guschnasp. In der oben genannten Märtyreracte des Gregor (Hoffmann S. 78 f.) liest man aber Folgendes: »Dazumal [im 10. Jahr des Chosrau — so muss man nach dem Context schliessen] lebte ein Mann aus Rai, aus dem Geschlecht des Hauses Mihran, ein Grosser des Königs, welcher ursprünglich Piran Guschnasp hiess, in der Taufe aber Gregor genannt wurde. Dieser war über viele Vornehme gestellt und von Seiten des Königs zum Gouverneur über die Grenze und Mark [?] des Nordens gemacht, und ihm vom Könige befohlen, im Lande Gurzan und Arran [»Gurzan«, schreibt Hoffmann, »liegt am Kurr um Tiflis, Arran um Bardaa am Terterfluss«] zu wachen, und viele Tausende Reiter standen unter seiner Regierung.« Hier scheint also bezeugt zu sein, dass im 10. Jahr Chosrau's der persische Gouverneur in Georgien (er wurde nachmals Christ und Märtyrer) Piran Guschnasp hiess; in unserer Erzählung heisst er Arwand Guschnasp. Man könnte also an die Identität der beiden Männer denken. Allein die weitere Erzählung macht es mir nahezu gewiss, dass zu »dazumal« aus dem Vorhergehenden doch nicht das 10. Jahr Chosrau's ergänzt werden darf, obwohl es durch den Context nahegelegt ist. Der Verfasser hat im Eingang proleptisch erzählt. Piran Guschnasp war im 10. Jahr Chosrau's bereits längst Christ, abgesetzt und im Gefängniss. Also sind beide Männer nicht identisch; die Statthalterschaft Piran Guschnasp's in Tiflis fällt bedeutend früher, nämlich vor Chosrau's Regierung.

Mutter noch die Brüder und Verwandten[1], sondern ich habe nur Dich, meinen Herrn, geliebt, und heute nun wird mir der Kopf Deinetwegen abgeschnitten. Ich bete Dich an und flehe und bitte Dich darum, Du Wohlanständiger[2], lass meinen Leib nicht hier in Tiflis bleiben, sondern lass ihn im heiligen Mzchetha, dort, wo Du mir erschienen bist[3], begraben, auf dass meine Gebeine solche Gnade und Heilkraft empfangen wie die der ersten Märtyrer.«[4] 41. Da hörte Eustatius eine Stimme, die zu ihm sprach[5]: »Du wirst die Gnade der Heilkraft nicht minder besitzen wie die ersten (Märtyrer), welche an mich geglaubt haben. Aber beunruhige dich nicht deines Leibes wegen; es wird so sein, wie du sagst.« Der selige Eustatius wurde froh und lobte Gott. Der heilige Eustatius hatte dem seligen Stephan schon früher mitgetheilt: »Sobald du meinen Tod erfahren wirst, so holet sogleich meine Leiche nach Mzchetha und begrabt sie dort, wo ich getauft bin.«[6] 42. Als er sein Gebet, Flehen und Bitten zum Herrn beendet hatte, sprach er zu den Dienern des Statthalters: »Nun erfüllet den in Bezug auf mich bestimmten Befehl.« Aber sie wollten ihn nicht todtschlagen; einer von ihnen jedoch sagte: »Wir werden sterben, wenn er am Leben bleibt.« Da ergriffen sie ihn und schwangen das Schwert über seinem edlen Halse und schnitten sein Haupt ab, und er übergab seine Seele Christo.[7] 43. Sie trugen seine Leiche Nachts heraus und warfen sie hin. Einige Christen erfuhren davon, weil Stephan es den dortigen Christen gemeldet hatte, und brachten die Leiche nach Mzchetha. Als sie nach Mzchetha kamen, sagte man es Stephan; dieser verkündigte es dem Katholikus Samuel; er war sehr erfreut und begrub ihn mit grosser Ehre und Auszeichnung in der heiligen Kirche zu Mzchetha, und bis jetzt[8] geschehen (dort) die Heilungen der Kranken von der Gnade unseres Herrn Jesus Christus. Ihm sei die Herrlichkeit und Gewalt, die Ehre und Macht sammt dem heiligen Geist, unaufhörlicher Preis nun und ewig und von Ewigkeit zu Ewigkeit. Amen.

---

[1] Anspielung auf Matth. 10, 37.

[2] Gott macht Alles so wie es schicklich ist.

[3] Hiernach ist die Bekehrung in Georgien erfolgt.

[4] Hier erst offenbart sich, warum der Heilige um die Erhaltung seiner Gebeine nach dem Tode bittet.

[5] Dieses Wunder ist, nach dem Urtheil jener Zeit betrachtet, ein sehr bescheidenes, ja überhaupt kein Wunder.

[6] Hier ist die natürliche Erklärung der Wunderstimme gleich dazu gegeben; s. c. 43.

[7] Christus ist überall in der Erzählung der Mittelpunkt. Heiligenanrufung fehlt; die heiligen Märtyrer werden nur erwähnt.

[8] Also ist eine geraume Zeit seitdem verflossen.

I. Historisches.

1. Dass man in dem Kaiser Chosrau, dessen 10. Jahr im Eingang der Erzählung genannt ist, Chosrau Anoscharwan (531—579) zu erkennen hat, dass also Eustatius i. J. 540/41 Confessor und i. J. 544/45 Märtyrer geworden ist (s. c. 12: »nach 3 Jahren«; vorher gehen 6 Monate), ergiebt sich aus folgenden Erwägungen: 1. Vom Islam ist noch keine Spur zu sehen, 2. im 6. Jahrhundert gab es in Georgien einen Katholikus Namens Samuel[1], 3. die Märtyreracte des Gregor, die Hoffmann (a. a. O. S. 78 ff.) aus dem Syrischen übersetzt hat, beginnt mit den Worten: »Im Jahre 850 der Griechen war die Lage der Christen eine sehr glückliche: überall hatten sie Kirchen, und Niemand sollte ihnen nach einem königlichen Erlass schaden dürfen. Das hatte von der Regierung des Königs Peroz bis in's Jahr 10 des Königs Chosrau gedauert. In diesem Jahr erregten die Magier eine Christenverfolgung.« Man sieht, das 10. Jahr Chosrau's — und es ist Chosrau Anoscharwan — entfesselte nicht nur in Mzchetha in Georgien eine Verfolgung, sondern diese Verfolgung war lediglich eine kleine Welle einer allgemeineren. Also hat unsere Geschichte im Jahre 540/41 begonnen und endete 544/45.[2]

2. Erweckt die Zuverlässigkeit der Datirung ein günstiges Vorurtheil für das Ganze, so wird dieses Vorurtheil durch den Eindruck bestärkt, den man aus der gesammten Erzählung erhält. Nicht nur fehlen die üblichen Wundergeschichten, sondern meines Erachtens trägt

[1] Es gab sogar drei, die diesen Namen geführt haben, wodurch das Argument allerdings abgeschwächt wird.

[2] Hr. Dschawachoff macht mich noch auf folgende merkwürdige Beobachtung aufmerksam. Der Statthalter Georgiens im 10. Jahre Chosrau's heisst nach unserer Erzählung Arwand Guschnasp. In der oben genannten Märtyreracte des Gregor (Hoffmann S. 78 f.) liest man aber Folgendes: »Dazumal [im 10. Jahr des Chosrau — so muss man nach dem Context schliessen] lebte ein Mann aus Rai, aus dem Geschlecht des Hauses Mihran, ein Grosser des Königs, welcher ursprünglich Piran Guschnasp hiess, in der Taufe aber Gregor genannt wurde. Dieser war über viele Vornehme gestellt und von Seiten des Königs zum Gouverneur über die Grenze und Mark [?] des Nordens gemacht, und ihm vom Könige befohlen, im Lande Gurzan und Arran [»Gurzan«, schreibt Hoffmann, »liegt am Kurr um Tiflis, Arran um Bardaa am Terterfluss«] zu wachen, und viele Tausende Reiter standen unter seiner Regierung.« Hier scheint also bezeugt zu sein, dass im 10. Jahr Chosrau's der persische Gouverneur in Georgien (er wurde nachmals Christ und Märtyrer) Piran Guschnasp hiess; in unserer Erzählung heisst er Arwand Guschnasp. Man könnte also an die Identität der beiden Männer denken. Allein die weitere Erzählung macht es mir nahezu gewiss, dass zu »dazumal« aus dem Vorhergehenden doch nicht das 10. Jahr Chosrau's ergänzt werden darf, obwohl es durch den Context nahegelegt ist. Der Verfasser hat im Eingang proleptisch erzählt. Piran Guschnasp war im 10. Jahr Chosrau's bereits längst Christ, abgesetzt und im Gefängniss. Also sind beide Männer nicht identisch; die Statthalterschaft Piran Guschnasp's in Tiflis fällt bedeutend früher, nämlich vor Chosrau's Regierung.

Vieles den Stempel wesentlicher Historicität. Ich will hier die Züge concreter Anschaulichkeit und Wirklichkeit nicht zusammenstellen; denn man kann die Erzählung getrost selber sprechen lassen. Auch Hr. Dschawachoff bestätigt mir denselben Eindruck. Wir schauen hier wirklich in die georgische Kirche und Landesverwaltung sowie in die Beziehungen Georgiens zu Persien hinein: nichts ist übertrieben oder unnatürlich.

3. Damit ist natürlich nicht behauptet, dass die Erzählung gleich nach dem Märtyrertode des Helden niedergeschrieben sei. Das ist schon durch die Angabe im 43. Capitel ausgeschlossen, dass die Gebeine des Eustatius »bis jetzt« Wunder thun. Eine oder ein paar Generationen mögen seit seinem Tode vergangen sein. Das Fehlen von Heiligenanrufungen verbietet, in's eigentliche Mittelalter herabzusteigen, welches überhaupt nirgends indicirt erscheint, und die glaubwürdigen, an sich gleichgültigen Detailzüge (Namen und Anderes) machen es rathsam, nicht weit über die Grenze des 6. Jahrhunderts hinauszugehen. Für den Erzähler ist das Heidenthum lediglich durch den Parsismus repräsentirt; die apologetische Rede, die er den Eustatius halten lässt[1], richtet sich ausschliesslich gegen ihn. Persien wurde in der Mitte des 7. Jahrhunderts eine Beute des Islam, das Sassanidenreich gestürzt. Später kann die Abfassungszeit unserer Erzählung keinesfalls angesetzt werden.

4. Aber andererseits weit über etwa 600 hinaufzugehen, ist deshalb unmöglich, weil die sonst so saubere Erzählung an einem grossen inneren Widerspruch krankt. Es sind in ihr zwei Überlieferungen friedlich nebeneinandergestellt, die sich widersprechen; ich möchte sie die persische und die georgische Überlieferung nennen. Nach jener (c. 4. 15. 34) ist Eustatius schon in Ganzakh in Persien durch den Archidiakon und Lehrer Samuel Christ geworden, nach dieser (c. 1. 7. 13 fin. 38. 40) ist er als Perser nach Mzchetha gekommen, daselbst für das Christenthum gewonnen und von dem Katholikus Samuel getauft worden. Man könnte versuchen, die Traditionen so auszugleichen, dass man annimmt, Eustatius habe in Ganzakh die ersten Eindrücke des Christenthums erhalten, sei aber erst in Georgien förmlich zum Christenthum übergetreten. Aber der Text duldet diese Harmonisirung, mag es mit ihr auch seine Richtigkeit haben, nicht; er hat ganz schroff beide Traditionen nebeneinandergestellt. Nur für flüchtige Leser ist der Widerspruch durch die Identität der Namen Samuel verdeckt. Unter solchen Umständen liegt es am nächsten, Interpolationen anzunehmen und zu versuchen, sie auszuscheiden. Aber auch

[1] Die Reden sind natürlich frei vom Erzähler componirt.

das will nicht gelingen: das Widersprechende erweist sich als verklammert. Somit bleibt nichts übrig als die Hypothese, dass unsere Erzählung überarbeitet ist, und zwar so gründlich, dass sich eine reinliche Scheidung mit dem Messer nicht mehr vollziehen lässt. Das Verhältniss des ursprünglichen Textes zur Bearbeitung scheint mir dies zu sein, dass die Grundschrift das Interesse der persischen Kirche wahrnahm und den Helden schon in Persien bekehrt sein liess — wohl zu Unrecht —, die Bearbeitung Georgien die Ehre vindicirte, den Heiligen für Christus gewonnen zu haben. Dass ein persisch-nationales Interesse an der Schrift betheiligt ist, welches bei einem Georgier befremdet, scheint mir daraus hervorzugehen, dass die persische Religion als die älteste gilt (c. 17), dass Abraham als Perser in Anspruch genommen wird (c. 18) und dass der Erzähler (c. 37) klärlich bekennt, seine Vorfahren hätten den persischen Unsitten gehuldigt, seien also Perser gewesen. Die georgische Darstellung muss also als die spätere, schwerlich aber als die unrichtige gelten; wäre sie in der Erzählung die ursprüngliche, so liesse sich nicht begreifen, wie man sich in Georgien nachträglich eine Bearbeitung im Sinne der persischen Kirche gefallen lassen konnte. Der erste Erzähler war wahrscheinlich ein persischer Landsmann des Eustatius, der, wie dieser, nach Georgien gekommen war. Seine Darstellung ist später nach der Überlieferung der georgischen Kirche umgebildet worden. Wie aber der georgische Bearbeiter dabei einen so schroffen Widerspruch hat bestehen lassen können, dafür fehlt mir jedes Verständniss und daher auch jede Erklärung. Warum hat er nicht schärfer in seine Vorlage eingegriffen?

II. Die Bibel des Verfassers.

In Bezug auf die georgische Bibel hat Hr. Nestle (Theol. Real-Encyklop. III³ S. 101 f.) das bisher in Deutschland Bekannte zusammengestellt (vergl. Gregory, Prolegom. III p. 922 f.); es ist wenig genug.[1] Weder weiss man, wann die Übersetzung gemacht worden ist (5., 6. Jahrhundert? später?), noch nach welchen Vorlagen. Gewöhnlich werden armenische und slavische genannt. Die letzteren könnten nur für spätere Revisionen der georgischen Bibel oder für Ergänzungen in Betracht kommen. Keineswegs ausgeschlossen ist das Syrische, und auch directe Übersetzung aus dem Griechischen ist möglich.

Soweit man aus unserer Erzählung zu urtheilen vermag, stand dem Verfasser eine vollständige georgische Bibel zu Gebot. Er citirt aus den Büchern Mosis und kennt das Richterbuch, die Königsbücher, die Propheten, die Evangelien und die Paulusbriefe (incl. Hebräerbrief, s. c. 22).

[1] Georgische und russische Gelehrte wissen mehr darüber. Ich werde mich darum bemühen, ihr Wissen uns zugänglich zu machen.

Was den Bibeltext betrifft, so zeigt die Freiheit, die er sich bei der Wiedergabe von Genes. 12, 1 ff. (Geschichte Abraham's) genommen (c. 18), dass man einen beträchtlichen Theil der Abweichungen, die er sich erlaubt hat, theils seinem mangelnden Gedächtniss, theils seiner Rhetorik zuschreiben muss. Hierher ist zu rechnen der Spruch, den er c. 20 (bei der Gesetzgebung) einführt, die weisse Taube bei der Taufe Jesu (c. 23), der Zusatz zu den Worten der Himmelsstimme bei der Taufe (a. a. O.): »Den sollt ihr hören, und man wird euch durch ihn heilen«[1], die Annahme, die Wirksamkeit Jesu habe in Jerusalem begonnen (c. 24)[2], der Zusatz in Joh. 5, 5 ff. (c. 24), die Abweichungen bei den Erzählungen von der Hochzeit zu Kana (c. 26) und der wunderbaren Speisung (c. 27), der Ausspruch des Besessenen in Marc. 5, 2 ff., Luc. 8, 27 ff. und die Akoluthie dieser Perikope (c. 28), die Freiheiten bei der Wiedergabe der Geschichte von der Tempelaustreibung und ihrer Benutzung beim Verhöre Jesu (c. 29)[3], die Einschiebung von Joh. 6, 42 (Matth. 13, 55) in die Perikope der Tempelaustreibung (c. 29), die Verschiebung des Spruchs Joh. 20, 17 (c. 32) und die Fassung des Spruchs Matth. 10, 8 (c. 32).

Allein darüber hinaus giebt es eine nicht geringe Anzahl von Beobachtungen, die nicht auf diese Weise gedeutet werden können. Zusammengenommen machen sie es wahrscheinlich — auch Hr. Dschawachoff vermuthete dies —, dass der Verfasser die Geschichte Jesu nicht direct aus den vier Evangelien geschöpft hat, sondern aus einer einheitlichen Bearbeitung derselben, in welcher Correcturen und Zusätze nicht fehlten. Folgende Momente kommen hauptsächlich in Betracht:

1. Die Erzählung (c. 28), Christus und seine Jünger seien über das Meer gegangen wie auf dem Festland und ihre Füsse seien nicht nass geworden[4] — ein blosser Gedächtnissfehler ist hier nicht leicht anzunehmen.

2. Der Bericht (a. a. O.), die Teufel, die aus dem Besessenen ausgefahren seien, seien in die Höllentiefe hinuntergefahren, nachdem sich die Erde auf Geheiss Jesu geöffnet habe. Die Säue sind also weggelassen; dagegen ist die Angabe bei Lucas (8, 31): *καὶ παρεκάλουν αὐτὸν ἵνα μὴ ἐπιτάξῃ αὐτοῖς εἰς τὴν ἄβυσσον ἀπελθεῖν*, für das Geschick der Teufel verwendet worden[5] — im ausgesprochenen Gegensatz zu Lucas. Waren die Säue anstössig?

[1] Doch kann Letzteres, ebenso wie die weisse Taube, ein apokrypher Zusatz sein.

[2] Doch kann dies Überlieferung sein, s. unten.

[3] Doch gilt hier dasselbe wie sub not. 2.

[4] Dies wird in der Form einer Perikope erzählt, nicht als Resumé gegeben.

[5] Dass dies ein Gedächtnissfehler ist, ist deshalb unwahrscheinlich, weil die Geschichte von den Säuen, einmal gehört, nicht leicht vergessen werden kann.

3. Die Wiedergabe des letzten Wortes Jesu (a. a. O.): »Mein Vater, ich habe Alles erfüllt, und Israel hat auf meine (Worte) nicht gehört, und sie haben mir solche Qual verursacht.«[1]

4. Das Wort »Nehmet hin den Geist des Lebens« (c. 32) für »den heiligen Geist«.[2]

5. Die Bezeichnung des Berges Thabor (c. 32) als Berg der Himmelfahrt.

6. Die Erzählung (c. 33), dass Jesus mit den Engeln gen Himmel gefahren sei.

Die drei letzten Abweichungen stehen in dem Bericht über die Auferstehung und Himmelfahrt, dieser ist nicht nur im Gegensatz zu dem Bericht über die Kreuzigung ausführlich[3], sondern er ist auch in seiner merkwürdigen Zusammensetzung aus den vier Evangelien sicher nicht ad hoc gemacht. Obgleich der Erzähler die Perikopen von den Emmausjüngern und der Maria Magdalena verwerthet[4], lässt er den Herrn den 12 (11) Jüngern doch erst in Galiläa auf dem Berg Thabor erschienen sein. Nachdem sie ihn anerkannt haben, werden sie — nun erst — »Apostel« genannt. Wie wichtig das dem Verfasser ist, geht daraus hervor, dass er (c. 26) bei der Aussendung der Jünger (Matth. 10, 1 f.; Luc. 6, 13) ausdrücklich und in vollem Gegensatz zu Lucas[5] bemerkt, damals hätten die zwölf den Namen »Jünger« erhalten. Da der Verfasser durch den speciellen Zweck seiner Erzählung nicht veranlasst war, auf diese Details überhaupt einzugehen, so darf man gewiss sein, hier den Wortlaut seiner Quelle kennen zu lernen. Diese las also Luc. 6, 13: *οὓς καὶ μαθητὰς ὠνόμασεν*, und sie erzählte zu Matth. 28, 17 f., dass Jesus damals seine Jünger Apostel genannt habe. Diese Perikope verband sie aber mit Marc. 16, 15 ff., den Sprüchen Joh. 20, 17 und 20, 22 — obgleich in den Evangelien diese Stücke nach Jerusalem gehören — und einem Stück aus der Instructionsrede Matth. 10, 8.[6] Hieran schloss die Quelle sofort

---

[1] Targumische Ausspinnungen der Leidensgeschichte begegnen früh und noch im 3. Jahrhundert; aber mit ihnen kann man die Erweiterung eines Wortes Jesu nicht decken. — Dass Pilatus in der Wiedergabe der Leidensgeschichte fehlt, ist sehr auffallend, aber doch wohl aus apologetischem, antijüdischem Interesse des Erzählers zu erklären.

[2] Dies ist freilich eine geringe Abweichung.

[3] Vergl. das Petrus-Evangelium.

[4] In dieser Reihenfolge, also mit und gegen Marc. 16, 9 ff.

[5] Dies ist also die zweite deutliche Correctur an dem Lucas-Bericht.

[6] Jüngst hat Hr. Wrede in seiner Schrift über »Das Messiasgeheimniss in den Evangelien« (1901, S. 246) geschrieben: »Es ist lehrreich zu fragen, welche Stoffe man in den Evangelien hinter die Auferstehung versetzt denken könnte. Ich möchte z. B. die Apostelinstruction dahin rechnen.« Hier ist wirklich ein Bericht gegeben, der einen Theil der Apostelinstruction in das letzte Capitel der Evangelien versetzt.

(s. Marc. 16, 19 und Luc. 24, 50) den Bericht über die Himmelfahrt, die also vom Berge Thabor aus erfolgt sein soll.[1]

Das ist ein in sich geschlossener Bericht einer Evangelienharmonie, den der Erzähler repetirt hat. Er ist nicht identisch mit dem Bericht Tatian's im Diatessaron, aber er hat unleugbar Übereinstimmungen mit ihm. Die Zusammenschiebung und Bevorzugung der Marcus- und Matthäus-Erzählung kommt nicht allein in Betracht; der Bericht Tatian's über die Auferstehungsgeschichten hat augenscheinlich auch »Apokryphes« enthalten und dieses berührt sich zum Theil mit unserer Erzählung.[2] Leider kennen wir den Bericht nur sehr unvollkommen.

Ist aber eine Verwandtschaft mit Tatian wahrscheinlich, so fällt die weitere Übereinstimmung auf, dass unser Erzähler die Tempelreinigung, wie Tatian, an den Schluss der Geschichte Jesu versetzt, obgleich er sie nach Johannes erzählt.[3] Dürfen wir nun annehmen, dass er weder hier noch bei der Auferstehungsgeschichte nach eigener Willkür verfahren ist, so muss man mindestens fragen, ob die Pragmatik, der er in anderen Theilen seiner Darstellung der Geschichte Jesu folgt, nicht auf einer Quelle beruht und ob nicht einige Abweichungen von den evangelischen Berichten, die an sich willkürliche sein könnten, ebenso zu beurtheilen sind. Hierher wird die Darstellung zu rechnen sein, Jesus habe in Jerusalem seine Mission begonnen und sei erst nach dem Scheitern derselben in der Hauptstadt »auf das Land« und damit in ausserjüdisches Gebiet gegangen (c. 25).[4] Die weisse Taube bei der Taufe und die Zusätze zu den Worten der Himmelsstimme (s. oben) sind vielleicht auch hierher zu ziehen. Genaueres lässt sich meines Erachtens nicht sagen, ohne in Unsicherheiten zu gerathen; aber auch das Wenige genügt, um einen gewissen Einblick in die evangelische Geschichte, wie sie in Tiflis und Mzchetha

---

[1] Die Acta Pilati geben dem Himmelfahrtsberg auch einen Namen, aber einen anderen.

[2] »Dominus« — heisst es in diesem Zusammenhang bei Ephraem nach Tatian — »oleum, symbolum nominis sui discipulis suis dedit.« Dies scheint nach Tatian in Kapernaum, also in Galiläa, geschehen zu sein und entspricht wohl dem emphatischen Wort in unserem Bericht: »Jetzt sollt ihr nicht mehr Jünger heissen, sondern Apostel.«

[3] Auch die durchschlagende Bedeutung, die er der Tempelreinigung für die Endgeschichte Jesu giebt, ist schwerlich eigene Combination des Erzählers, sondern entstammt seiner Quelle.

[4] Man beachte, dass der Erzähler den ganzen Stoff des Johannesevangeliums, sofern sich derselbe (von der Leidensgeschichte abgesehen) in Jerusalem abgespielt hat, in den Anfang der Wirksamkeit Jesu verlegt, den galiläischen Stoff aber (so die Hochzeit von Kana) in eine zweite Periode, in welcher Jesus Jerusalem und »die Juden« bereits preisgegeben hat. Das ist nicht Tatian, sondern ein eigenthümlicher Harmonisirungsversuch.

im 6. Jahrhundert erzählt wurde, zu gewinnen. Ein apokryphes Evangelium möchte ich nicht annehmen, wohl aber eine Geschichtserzählung nach den 4 Evangelien, die sich bedeutende Freiheiten genommen hatte und irgendwie mit Tatian in Verbindung stand. Der Verfasser ist also meines Erachtens mindestens für einen bedeutenden Theil derselben nicht verantwortlich.

Eine besondere Beachtung verdient noch der Dekalog in der Form, die sich bei dem Erzähler findet (c. 19):

»Du sollst deinen Gott lieben von ganzem Herzen, von ganzer Seele und von ganzem Gemüthe.« [Und darauf]:

»Du sollst nicht tödten.«

»Du sollst nicht stehlen.«

»Du sollst nicht ehebrechen.«

»Lass dich nicht gelüsten deines Nächsten Weib.«

»Du sollst nicht falsches Zeugniss geben.«

»Du sollst kein falsches Zeugniss reden wider deinen Nächsten.«

»Du sollst nicht zwei [verschiedene] Worte reden.«

»Ehre deinen Vater und deine Mutter.«

»Du sollst deinen Nächsten lieben als dich selbst.«

»Ihr sollt meine Sabbathtage halten; erfüllet die Brandopfer, Dankopfer und die Sabbathruhe.«

Das ist ein höchst merkwürdiger »Dekalog«.[1] Erstlich ist die Freiheit beachtenswerth; aber diese ist nicht so auffallend, wenn man erwägt, dass in der Kirche in Bezug auf den Dekalog Freiheit von Anfang an gewaltet hat. Jesus hat sie gegeben, ja vor ihm schon hat sie sich das Judenthum in der Diaspora genommen (s. »die beiden Wege«). Zweitens ist die Verwandtschaft mit der Didache unverkennbar. Sie ist nicht nur in der Voranstellung des Gebotes der Liebe zu Gott deutlich, sondern auch in den einzelnen Stücken. Die Didache beginnt die einzelnen Gebote mit »*οὐ φονεύσεις*« (2, 2), ganz wie unser Dekalog; sie lässt auch das Bilderverbot, das Gebot der Namensheiligung und das Sabbathgebot fort[2]; sie bringt dann das sogenannte sechste und siebente Gebot (in unserem Dekalog steht das siebente voran). Beide Fassungen haben das sechste Gebot aus naheliegenden Gründen bereichert (die Didache durch *οὐ παιδοφθορήσεις, οὐ πορνεύσεις*, unser Dekalog durch Hinzufügung des sogenannten zehnten Gebotes).[3] Unser Dekalog verdoppelt das achte Gebot; die

[1] Dass man ausser der Einleitung wirklich auch hier zehn Gebote zählen kann, ist vielleicht Zufall.

[2] Über die nachträgliche Hinzufügung des Sabbathgebotes in unserem Dekalog s. unten.

[3] Aber auch die Didache schreibt etwas weiter unten: *οὐκ ἐπιθυμήσεις τὰ τοῦπλησίον σου.*

Didache schreibt: »οὐ ψευδομαρτυρήσεις, οὐ κακολογήσεις«. Unser Text bietet das merkwürdige »Du sollst nicht zwei Worte reden«; die Didache bietet »οὐκ ἔσῃ διγνώμων οὐδὲ δίγλωσσος«. Damit ist die Verwandtschaft beider Texte erwiesen. Unser Text schliesst nun das Elterngebot an und krönt das Ganze mit dem Gebot der vollkommenen Nächstenliebe. Auch die Didache bietet am Schluss die Aufforderung zur Liebe »ὑπὲρ τὴν ψυχήν σου«. Wahrscheinlich ist der letzte Satz in Bezug auf die Sabbathe u. s. w. in unserem Dekalog als Anhang zu betrachten. Immerhin ist es wichtig, dass ihm der Verfasser Bedeutung beilegt; auch bei David hat er bemerkt, dass derselbe so pünktlich Opfer gebracht habe. Der Antijudaismus des Verfassers beginnt erst bei der Geschichte Jesu. Das entspricht nicht dem Vulgärkatholicismus des 2. Jahrhunderts, wohl aber dem der folgenden Jahrhunderte. Drittens, wir haben in dem »Dekalog«, wie ihn der Verfasser giebt, die Fassung der zehn Gebote zu erkennen, wie sie im katechetischen Unterricht in Georgien im Gebrauch war. Anders kann dieser Complex nicht entstanden sein. Er gewährt uns also einen Einblick in die Interessen und das Leben dieser Kirche, und es ist lehrreich zu sehen, dass die Kirche den Dekalog in so christlicher Fassung verwerthet, ferner dass sie die Gebote gegen Fruchtabtreibung, Magie, Zauberei (s. die Didache) und das Bilderverbot nicht für nöthig erachtet hat. Grobes Heidenthum war also, wie es scheint, nicht mehr zu bekämpfen.

Zweiter vorläufiger Bericht über die von den Königlichen Museen begonnenen Ausgrabungen in Milet.

Von Dr. Theodor Wiegand.

(Vorgelegt von Hrn. Kekule von Stradonitz.)

Die Fortführung der im Herbst 1899 begonnenen Ausgrabungen von Milet[1] war infolge der Pestgefahr im Vilayet Smyrna und der klimatischen Verhältnisse im Mäanderdelta erst am 6. September 1900 möglich. Die Arbeiten dauerten dann bis zum Ende des Jahres. Zur Aufnahme der Inschriften war wieder Hr. Dr. Carl Fredrich thätig, von dem alle nachstehenden epigraphischen Angaben herrühren, als Architekt trat Hr. Fritz Grosse ein, als Landmesser wirkte Hr. Paul Wilski. Nachdem er im Sommer eine Karte des milesischen Stadtgebietes im Maassstab 1 : 2000 hergestellt hatte, vermass er diessmal das milesische Landgebiet nach dem tachymetrischen Verfahren unter Anwendung einer eigenen neuen Methode, mit welcher eine bedeutende Zeitersparniss erzielt wurde. Die nach diesen Aufnahmen gezeichnete Karte erstreckt sich auf etwa 550 Quadratkilometer und umfasst die Mäandermündung mit der Insel Lade, das Stadtgebiet von Myus, einen Theil des Latmischen Sees und die ganze Halbinsel von Didyma. In ihrem Maassstab von 1 : 50000 stimmt sie mit den Aufnahmen, welche die benachbarte österreichische Expedition in Ephesos vornehmen lässt, überein.

Die Disposition der Grabung war theilweise durch die Erfolge des vergangenen Jahres vorgezeichnet. Sie betraf in erster Linie die Löwenbucht und die Stadtmauer, dazu traten neu die Untersuchungen des all-

[1] Vergl. R. Kekule von Stradonitz, Vorläufiger Bericht über die von den Königlichen Museen begonnenen Ausgrabungen in Milet, Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften 1900, IX, S. 104 ff.

gemeinen Strassen- und Canalsystems und einzelner Gebiete ausserhalb der Stadt. Die Fortschritte wird man leicht erkennen, wenn man die Planskizze Fig. 1 mit der des vorigen Berichtes vergleicht. Das den winterlichen Überschwemmungen des Mäander ausgesetzte Land ist durch horizontale Parallelstriche gekennzeichnet.

Fig. 1.

I. Die Löwenbucht.

Hier harrte der Freilegung noch der Nord- und Ostrand des dem »theaterförmigen Gebäude« vorgelagerten Altarhofes.[1] Der Nordrand ergab eine einfache, gerade Abschlusswand. Vor ihr lag unter vielen Stücken des Oberbaues die rechte obere Ecke der im vorigen Bericht veröffentlichten Urkunde über den Grenzstreit zwischen Milet und Myus. Es ergibt sich aus dem neuen Fragment, dass vor dem früher mitgetheilten Text noch mehr als 12 Zeilen[2] anzunehmen sind; denn das Stück enthält diese Zeilenzahl, ohne an das frühere anzupassen. Es ist $0^{m}.30$ hoch, $0^{m}.20$ breit und lautet:

[1] A. a. O. S. 108 Fig. 2.

[2] In jeder Zeile standen 28 Buchstaben. Vergl. a. a. O. S. 114.

Frei.

. . . . . Διονυσ-
ιο . . . . .]μπων Ἀχ-
. . . . . ἐξαιτρ-
άπης(?) . . Στρού]σης διεφ-
. . . . . ἐ]μ Μαιάνδρ-
ωι . . . .]s γενέσθαι
. . . . . ἀμφισβητῆ-
ι . . . .]as τῆς πόλεω-
s . . . . βασιλεῖ καὶ σ-
. . . . . Στ]ρούσην ὁπ-
ως(?) . . . συ]νελθό[ν-
τες(?) . . . .]χι . . .

In der Mitte der Ostwand fanden sich Reste eines 11m breiten Marmor-Propylaion korinthischer Ordnung und desselben späthellenistischen Charakters, wie ihn die übrige Anlage trägt. Ein Theil der die Wandflächen bedeckenden Inschriften enthält Namenslisten mit Geldbeiträgen aus der ersten römischen Kaiserzeit. An derselben Stelle sind auch wichtige Urkunden der römischen Verwaltungsbehörden angebracht worden: der Rest eines Proconsularerlasses an das κοινὸν τῶν Ἑλλήνων scheint den Namen des Quintus Cicero in den Buchstaben Κικερ . . zu überliefern. Der wichtigste epigraphische Fund wurde aber dicht an der Nordseite des Propylaion gemacht. Es ist eine runde, oben und unten profilirte Marmorbasis einer Bronzefigur, 0m·74 hoch und 0m·82 im Durchmesser:

Ὁ δῆμος ὁ Μιλησίων
Λίχαντα Ἑρμοφάντου
ἀρετῆς ἕνεκεν καὶ εὐνοίας
τῆς εἰς αὐτόν.

Κρήτη μὲν στεφάνωι σε, Λίχα, καὶ Θησέος ἄστη
πάτρια νησαίη τ' ἔστεφε δῖα Ῥόδος.
συνᾶδε Νηλειδάισιν ὁμαιχμία· πρῶτος Ἰώνων
ἔστησας Κρητῶν φύλλ' ἀναλεξάμενος.
Μίλητος δέ σε πατρίς, ἐπεὶ βουλῆι τε καὶ ἔργοις
ἔκρανεν πάσης ἡγεμόνα πτόλιος
πρέσβεα τ' εἰς βασιλείας ἀδώπευτον καὶ ἀμέμφη,
ἔκτισε βουλαίου τῶιδε παρὰ προπύλωι.

οὐ νέμεσις· πατέρες γὰρ ἀριστεύοντες Ἰώνων
ἔστειλαν Λυκίων τὴν ὑπέρτατον ὕβριν,
ὧν οἱ μὲν μητρώιον ἀφ' αἵματος, οἱ δὲ καὶ ἀνδρῶν
δέδμηνται πάσηι κόσμος Ἰασονίηι.

Es bestätigt sich also unsere im vorigen Bericht ausgesprochene Vermuthung, dass das »theaterförmige Gebäude« das Buleuterion ist. In seinem Grundriss findet es mehr oder weniger treffende Analogien in Priene, Notion, Herakleia am Latmos, Troja und Lusoi. Da wir aus anderen milesischen Inschriften[1] und sonst Artemis als die Rathsgöttin kennen, so dürfen wir den im Hofe gefundenen Altar als die Opferstätte der Artemis *βουλαία* ansehen; es ergibt sich damit ein Schlüssel zur Deutung der mythologischen Reliefs dieses Monumentes.

Zugleich beweist die Lichasinschrift, dass dieses Buleuterion schon um 200 v. Chr. erbaut gewesen sein muss; denn in jener Zeit ist der Feldherr geehrt worden. Er war einer der Generale im Coalitionskrieg, den Athen, Rhodos, das durch Lichas, wie es scheint, gegen Philipp geeinigte Kreta[2] und ihre Bundesgenossen, zu denen Milet gehörte, mit Philipp von Makedonien führten. Über die damaligen Beziehungen zwischen Milet und Kreta belehrt uns auch eine unweit der Lichasinschrift gefundene, etwa gleichalterige Stelenbekrönung mit dem Namen der kretischen Städte Gortyn, Oaxos und Eleuthenna.

In der zweiten Hälfte des ersten Jahrhunderts v. Chr. wurde die Lichasbasis für die Statue eines römischen Consuls wiederverwendet:

Ὁ δῆμος ὁ Μιλησίων
Λεύκιον Δομέτιον Γναίου
υἱὸν Ἀηνοβάρβον ὕπατον
τὸν πατρῶνα τῆς πόλεως.[3]

Der Fortschritt der Aufräumungsarbeiten am Buleuterion ermöglichte es bald, die äusseren architektonischen Formen zu übersehen. Das Gebäude erhob sich auf glattem, hohem, mit einem kräftigen Kyma abschliessenden Sockel. Auf diesem standen in einstweilen noch unbekannten Abständen ionisch canellirte Halbsäulen mit dorischen Capitellen, auf deren Echinus besonders aufmerksam gemacht werden muss, weil er mit einem plastischen Blattkyma[4] (mit darunter herlaufendem Astragal) verziert ist. Es folgte ein Architrav von 49^{cm} und ein Triglyphenfries von 53^{cm} Höhe, der durch ein Geison mit löwenköpfiger, vorn und seitlich in verschiedenem Rankenmuster gezeichneter Sima abgedeckt ist. Die tektonischen Unterschiede der letzteren lassen mit Sicherheit auf ein Satteldach schliessen. Die Halbsäulen zeigen seitlich Anschlussflächen. Es ergibt sich daraus, dass die Intercolumnien keine Fenster, sondern geschlossene Wandfüllungen

[1] Vergl. Preller, Griechische Mythologie I, S. 315, 3.

[2] Vergl. B. Niese, Geschichte der griechischen und makedonischen Staaten II, S. 571, 583 ff., 586.

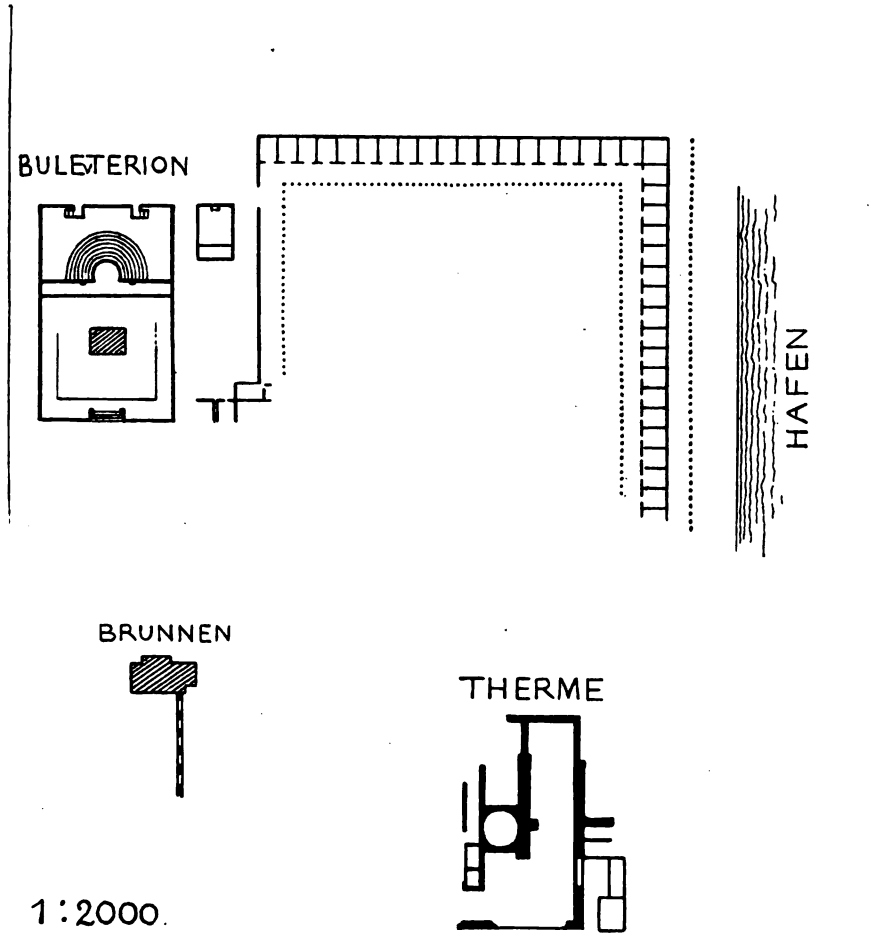
[3] Vergl. Prosopogr. Rom. II, p. 18, 110, 109.

[4] Vergl. Böttticher, Die Tektonik der Hellenen I, S. 138.

enthielten, zu deren Belebung Rundschilde im Relief (Durchmesser 65^{cm}) angebracht gewesen zu sein scheinen.

Der Plan Fig. 2 zeigt, wie von dieser bedeutsamen Stätte aus

Fig. 2.



die Nachbarschaft aufgeklärt worden ist. Während uns im Süden die Hartnäckigkeit eines türkischen Grundbesitzers hinderte, über die 6^{m} breite Strasse hinüberzugreifen, standen uns die drei anderen Richtungen in weitem Umfang offen, da wir das in Betracht kommende Land schon im Jahre 1898 erworben hatten.

Nach Osten liessen wir vom Propylaion des Rathhauses aus einen 5^{m} breiten, 4^{m} tiefen Graben gegen die Ruine eines römischen Gebäudes ziehen. Es erwies sich als Brunnenkopf der grossen, von den südlichen Vorbergen des milesischen Hochplateaus kommenden Bogenwasserleitung, deren heute von einem Getreidefeld ausgefülltes Sammelbassin wir unterhalb Akköi wiedergefunden haben. Nach den jetzt noch unvollständigen Inschriften des Architravs ist der Brunnen, vielleicht

sogar die ganze Leitung, ἐκ τῶν θείων δωρεῶν im dritten Jahrhundert n. Chr. errichtet worden. Das Wasser strömte aus zwei Stockwerken. Heute erscheint die Fassade nur als rohe Mörtelwand mit neun Bildnischen im untern Stockwerk, einst aber bot sie durch marmorne Wandverkleidungen, durch vorspringendes, von gekuppelten Säulen getragenes und verkröpftes Gebälk, dessen Architrave, Soffitten, Cassetten, Consolen und Simen von einer Fülle reichsten Pflanzenornamentes überwuchert waren, einen Anblick verschwenderischer, durch lebensgrosse Marmorbilder noch gesteigerter Pracht. Von diesen wurden mehr als 150 Fragmente in wenigen Tagen gefunden. Es befinden sich darunter Bruchstücke einer Copie der Artemis Colonna, dann einer ganz jugendlichen sitzenden Aphrodite, ein gut erhaltener Pantorso, ein Silentorso. Auf eine Heilgottheit lassen Reste von Schlangen, die sich um einen Stab winden, schliessen. Vorgelagert war der Schmuckwand ein von Marmorbrüstungen umfasstes Schöpfbassin, zu dem eine dreistufige Freitreppe an der Vorderseite emporführte. Es war eine Anlage in der Art römischer Septizonien, für deren Errichtung sich ein terminus ante quem daraus ergibt, dass auf einer der Statuenbasen eine Ehreninschrift (H. 0.46, Br. 0.51, D. 0.58) für den bekannten L. Egnatius Victor Lollianus[1] um 250 n. Chr. angebracht worden ist:

Ἀγαθῇ τύχῃ
Λ· Ἐγνάτιον Οὐίκτορα
Λολλιανὸν τὸν λαμ-
πρότατον ἀνθύπατ[ον
πολλάκις ἡ λαμπρο[τά-
τη Μιλησίων πόλις
τὸν ἴδιον ἐν πᾶσιν
εὐε(ρ)γέτην.

Von derselben Wasserleitung wurde eine grosse Thermenanlage etwa 100^{m} nördlich des Brunnens gespeist; bisher haben wir davon nur einen einzigen, mit Hypokausten versehenen Saal untersuchen können, dessen Wände die Reste feiner Marmorincrustation tragen.

Wichtige topographische Aufklärung wurde uns namentlich zu Theil, als wir von der Nordseite des Rathhauses aus gegen das einstige Hafenbecken der Löwenbucht vordrangen. Zunächst ergaben sich Reste eines späten, mit Mörtel errichteten, nach Osten orientirten Gebäudes, das Hr. Fredrich zuerst seinem Grundriss nach als römischen Tempel gedeutet hat. Dann stiessen wir auf die Rückwand einer nach Norden geöffneten hellenistischen Halle von 6^{m}.75 Tiefe, die nur als Wandelgang gedient hat, da sie Kammern an der Rückseite nicht enthält.

[1] Prosopogr. Rom. II, p. 34, 30.

An ihrem westlichen Ende fanden sich neben anderen Resten des Oberbaues, die auf eine zweigeschossige Anlage schliessen lassen, hinreichende Säulenfragmente, um die Abstände der Stützen (1m.45) festzustellen.[1] Hier biegt die Halle rechtwinkelig um, gleichzeitig treten auf dieser Seite Kammern von 5m.20 Tiefe hinzu. Die Länge dieser nach Osten geöffneten Flucht beträgt etwa 88m. Dann folgt wiederum rechtwinkelig eine nach Süden geöffnete Halle mit etwa 5m tiefen Kammern und ebenso breitem Wandelgang, deren Länge noch unbekannt ist. In ihrem Bereich sind eine Reihe von Wandblöcken mit Neubürgerlisten aus hellenistischer Zeit gefunden worden, zu denen zwei schon länger bekannte, von Haussoulier wieder behandelte Fragmente gehören.[2] Rücken an Rücken mit dieser Halle öffnete sich nach Norden ein Säulengang gegen die Hafenbucht. Vor ihr liegt der Hafenquai in ganz vortrefflicher Erhaltung. Er ist gegen 11m breit; rechnet man den Säulengang hinzu, so ergeben sich fast 18m. Das Pflaster besteht aus sehr grossen, stark abgetretenen Marmorplatten und ist nach dem Wasser zu sanft geneigt, wie diess auch bei modernen Uferbauten zum Abfluss überschlagenden Seewassers vorgesehen ist. Den Hafenrand bilden grosse mit Porosblöcken hinterfütterte Marmorquadern.

Ist dieses Hallenviereck mit seinem breiten, vorgelagerten Uferstaden, seiner Fortsetzung zum Rathhaus und dem monumentalen Kopf der Wasserleitung die milesische Agora oder liegt nur eines der Emporien vor, deren es in der gewaltigen Handelsstadt mehrere gab? Obwohl zufällig bisher der Name Agora inschriftlich noch nicht erschienen ist, glauben wir doch daran. Es liegt nahe, sich dabei der Ähnlichkeit mit Venedigs Piazza und Piazzetta zu erinnern.

Nach Westen zu wurden auf der Rückseite des Buleuterion zwei Treppenaufgänge zu den oberen Rängen des Sitzraumes freigelegt. Darüber hinaus fanden sich unter einer Schicht, die uns interessante Proben orientalischer Keramik der Seldschukenzeit lieferte, byzantinische, durch den Einsturz des Buleuterion zerstörte Anlagen. Darunter folgten hellenische Hausmauern mit den Producten gleichzeitiger Keramik; endlich gaben in einer noch tieferen Schicht archaische, auf gewachsenem Boden stehende Hausmauern einen wichtigen Anhalt für die Lage Alt-Milets. Ihre Datirung ergibt sich, abgesehen von einigen Terracotten mit der Darstellung einer weiblichen Gottheit (Demeter?), aus dem kleinen, aber vortrefflich geschriebenen Fragment einer Opfervorschrift des sechsten vorchristlichen Jahrhunderts. Hr. Kirchhoff bemerkt dazu:

[1] Darnach sind in Fig. 2 die Säulenstellungen der Hallen ergänzt angedeutet worden.

[2] Revue de philologie 1899, XXIII, p. 80, 86.

»Auf Grund des mir mitgetheilten Abklatsches und der Photographie lese ich die Reste der Milesischen Bustrophedoninschrift folgendermaassen:

|---θ]ελη|πλακ[ουντα?---|---ν:βον|φερε---|---.ρα.|.λα.---|

Zweifellos handelt es sich um Opfervorschriften; aber eine Ergänzung über das obige Maass hinaus ist unmöglich, da die Breite des nach rechts hin abgebrochenen Theiles des Steines sich nicht feststellen lässt.«

II. Die Stadtmauer.

Im Jahre 1899 waren wir so glücklich, vom heiligen Thore aus nach Westen und Osten hin grosse Strecken der hellenistischen Stadtmauer mit Thoren und Thürmen, Rampen und Treppen aufzudecken, worüber der vorige Bericht schon nähere Nachrichten gebracht hat (S. 107), jedoch ohne dass der Verlauf des Zuges schon auf der damals beigegebenen Kartenskizze hätte eingetragen werden können. Diess ist diessmal auf Fig. 1 unter gleichzeitiger Beifügung neuer Resultate geschehen.

Wir verfolgten die hellenistische Mauer bis zu ihrem nordwestlichsten Punkt. Hier biegt sie in spitzem Winkel gegen Nordosten um. Nur eine kurze Strecke noch haben wir sie in dieser Richtung festgestellt. Dann wurde, an einem 2^m vorspringenden Thurm, diese Untersuchung vorläufig eingestellt, weil eine im Westen vorgelagerte, weit spätere Festungsmauer unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nahm. Sie ist etwa $1^m.50$ dick und besteht ganz aus antiken Bautrümmern. Das Fundament enthält fast durchweg dicht nebeneinandergeschichtete Säulentrommeln, darüber liegen in ziemlich regelmässigen, mit Mörtel verbundenen Schichten die verschiedenartigsten Reste bis zur spätrömischen Periode hinab, jedoch nichts Byzantinisches. Lieferte diese Beobachtung in Verbindung mit einem $\frac{1}{2}^m$ über dem Fundament aus dem Schutt gezogenen Münzschatz des Kaisers Theodosius I. einen annähernden Schluss auf die Zeit der Errichtung, so wurde ein noch präciserer Termin durch Hrn. Fredrich's Beobachtung erreicht, dass Münzen des Gallienus sich im Mörtel selbst befanden, also wohl zur Bauzeit hineingerathen sind. Das neue Bollwerk ist somit vor die in langer Friedenszeit verfallene Stadtmauer gezogen worden, als die Gothen um 265 n. Chr. Raubzüge an die Küsten des Aegäischen Meeres unternahmen, denen ja auch das ephesische Artemision zum Opfer fiel.

Nachdem schon vorher einige Sculpturfragmente, Inschriften und eine Menge wohlerhaltener architektonischer Werkstücke unsere Erwartungen gesteigert hatten, wurde am 24. October zwischen den Säulen-

trommeln der Fundamente der lebensgrosse archaische Torso einer stehenden Frau gefunden, die einen Vogel in der Linken hält, mit der Rechten ihr Gewand erfasst; am 29. October folgten drei archaische Sitzfiguren ohne Kopf, welche die Reihe der vom heiligen Weg nach Didyma bekannten Figuren in der stilistischen Entwickelung fortsetzen; am 1. November fand sich eine vierte hinzu; vier Tage darauf folgte ein archaischer, 1m.25 langer Stier aus weissem Marmor. Die Beziehung der Frauenfiguren ergab sich zuerst aus der Aufschrift Ἄρτε... auf dem Fuss des Thrones einer der Sitzfiguren; bestätigend traten hinzu zwei in der Nähe gleichzeitig eingemauerte Altäre der Artemis Lochie und der Artemis Pythie aus römischer Zeit sowie einer Marmorstele aus dem Anfang des vierten vorchristlichen Jahrhunderts (Höhe 0m.96, Breite 0m.47) mit folgender Zusatzbestimmung zu einem Beschluss über Ehrengaben an die Artemispriesterin:

ἐπὶ Παρ[θ]ενοπαίο, μηνὸς Ἀρτε-
μισιῶνος, Κεκροπὶς ἐπρυτά-
νευεν, Φιλίννης Ἡροδότο
ἐπεστάτει, ἔδοξεν τῆι βολῆι
καὶ τῶι δήμωι, Ἡράκλειτος εἶπεν·
τὰ μὲν ἄλλα καθότι ἐν τῆι
στήληι γέγραπται·
ἐὰν δέ τις μὴ ἀποδῶι τὰ γέρεα
τῆι ἱέρηι τῆς Ἀρτέμιδος
τὰ γεγραμμένα ἐκγραφέτω
αὐτὸν πρὸς τοὺς πράκτορας
ὁ κύριος τῆς ἱέρης ἐπαγγείλας
ὀφείλοντα[1] τὴν ζημίην
τὴν γεγραμμένην. ὃς δ' ἄν
ἐκγραφῆι, εἰ ἄμ μὴ ἐξομόσει
ἐν τῆι βολῆι μὴ θῦσαι ἢ ἀποδ-
οῦναι τὰ γέρεα τὰ γινόμενα,
ὀφειλέτω τὴν ζημίην καὶ ἐκ-
πραξάντων αὐτὸν οἱ πράκτο-
ρες κατὰ τὸν νόμον. τὸ δὲ ψήφι-
σμα προσεγκόψαι ἐς τὴν στή-
λην. ὁ δὲ ταμίας ὑπηρετησάτω.

Diese Funde lassen uns vermuthen, dass in der Nähe das Heiligthum der Artemis zu suchen ist, wohl des städtischen Haupttempels, dessen Cultbild uns auf Münzen erhalten ist.[2] Einen wichtigen Anhalts-

[1] Zwischen α und τ eine Rasur von drei Buchstaben.

[2] Catalogue of Greek coins in the British Museum, Ionia p. 178, 149, t. 22, 11.

punkt für die künftige Suche bietet vielleicht eine unweit der Fundstelle liegende frühbyzantinische Kirchenruine, deren Thürsturzinschrift besagt, dass hier das Heiligthum *τῆς ἁγίας ἐνδόξου θεοτόκου καὶ ἀεὶ παρθένου Μαρίας* sei. Die Mauer ist bisher nur einmal, durch ein Thor (vergl. Planskizze Fig. 1), unterbrochen. Die Länge der verfolgten Strecke beträgt etwa 250^{m}. Zweifellos steht hier noch mancher wichtige Fund bevor.

III. Strassen- und Canalsystem.

Die vom heiligen Thor stadteinwärts verfolgte gerade Strasse von 4^{m}.30 Breite ist im Gebiet der Löwenbucht etwa bis zu einem Kilometer Länge aufgeklärt worden. Das wichtigste Ergebniss war dabei, dass sich unter dem römischen Pflaster der hellenistische Strassenzug genau in derselben Richtung gezeigt hat. Beiderseits der Strasse stiessen wir auf hellenistische Rusticamauern palastähnlicher Marmorbauten, deren Freilegung noch bevorsteht.

Von den rechtwinkelig zu diesem Wege laufenden Strassen sind drei aufgefunden; die südlich am Buleuterion vorbeilaufende (6^{m} breit) ist schon mehrfach erwähnt worden.[1] Eine zweite verbindet das ebenerwähnte Thor in der späten Stadtmauer mit dem im vorigen Jahr gefundenen hellenistischen Ostthor (4^{m} breit).[2] Zwischen diesen beiden Strassen läuft unter dem heutigen Dorf Balat her eine dritte. In ihrer jetzigen Gestalt ist sie römisch und besteht aus einer 4^{m} breiten Fahrstrasse und je 2^{m} breiten Fussgängersteigen. Das Pflaster besteht, wie wir es bisher überall beobachtet haben, aus rechteckigen Marmorplatten. In der Mitte des Fahrdammes liegen in Abständen von etwa 10^{m} Einsteigelöcher eines gewölbten Canals mit besonders construirten Verschlussplatten. Der aus Bruchstein und Mörtel gebaute Canal ist 1^{m}.50 breit und 2^{m}.85 tief. Stichcanäle von 0^{m}.60 Breite und Höhe mündeten von den Häusern aus hinein.

Die Verfolgung des Canals bis an seine Mündung ergab, dass vor der westlichen milesischen Stadtmauer in römischer Zeit eine gegen das Meer zu mit Steinen abgeböschte Uferzone von 4–500^{m} Breite gelegen haben muss. Der heutige Mäanderlauf umschreibt ziemlich genau die einstige Küstenlinie. Dieser Uferstreif ist im Westen wie im Osten von späten Nekropolen bedeckt gewesen.

Bei solchen Aufklärungsarbeiten stiessen wir mehrfach auf römische Mosaikfussböden mit Thierscenen und einmal auf einen besonders schönen Boden mit den Brustbildern der neun Musen mit Namensbeischriften in der hesiodeischen Reihenfolge.

[1] A. a. O. S. 110.
[2] A. a. O. S. 108.

IV. Die Umgebung Milets.

Übersichtliche Angaben werden sich erst an der Hand der vorbereiteten Karte des Landgebietes machen lassen. Ohne sie ist es schwer möglich, die Fülle antiker Wohnstätten, Cisternen und Wasserleitungen, Gräber und Wartthürme zu überblicken. Besonders hervorgehoben sei, dass sich der Verlauf der heiligen Strasse nach Didyma aus den Thalsenkungen, aus der Lage begleitender Grabmonumente und dem Funde zweier archaischer, thronender Marmorfiguren beim Cap Plaka mit ziemlicher Sicherheit schon jetzt festlegen lässt.

Eine besonders lange und eingehende Untersuchung widmeten wir der Ruine eines bisher unbekannten Heroon aus hellenistischer Zeit, drei Stunden südlich von Milet und eben so weit östlich von Didyma, an einem Ort, der auf der Kiepert'schen Karte mit τὰ μάρμαρα bezeichnet ist. Der Bau wurde als ein grosser Trümmerhaufe schwerer Kalksteinblöcke vorgefunden, deren Abräumung während dreier Wochen 30 Arbeitskräfte beanspruchte. Es stellte sich ein $2\frac{1}{2}^{m}$ hoher quadratischer Sockel von 12^{m} Seitenlänge heraus, der oben mit drei Stufen abschloss. Auf der obersten Stufe standen auf jeder der vier Seiten vier dorische Säulen von $0^{m}.71$ Durchmesser, die ein reguläres dorisches Gebälk mit blauer und rother Bemalung trugen. Der Bau hatte vier Giebel. Im westlichen befand sich ein kleines Fenster, die drei übrigen trugen Rundschilddecoration. Der Säulengang umfasste ein saalartiges Sarkophaggemach, jedoch nur an drei Seiten. Im Westen trat die Saalwand an den Stufenrand, so dass hier nur Halbsäulen erscheinen. Im Sockel unterhalb des Saales lag eine aus zwei Kammern bestehende Krypta mit Zugang von Westen, die sechs Gräber enthielt. Aus ihrem Befund ergab sich, dass in der Krypta die Leichenreste deponirt wurden, welche bei neuen Bestattungen aus den Sarkophagen des Oberstockes entfernt werden mussten. Diese Verwendung des Sockels ist sonst noch nicht nachgewiesen. Bei den verwandten, für das südliche Kleinasien so charakteristischen Grabbauten bildet der Sockel in der Regel einen festen Kern. Die für die Reconstruction nöthigen Einzelaufnahmen mussten auf den nächsten Ausgrabungsabschnitt verschoben werden, weil uns das Wetter vorzeitig zum Abbruch der Arbeit zwang.

Experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung flüssiger Luft.

Von Prof. Dr. Leo Grunmach
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. Warburg.)

In einer früheren Abhandlung, welche der Akademie vorgelegt worden ist[1], habe ich gezeigt, in welcher Weise man die Oberflächenspannung condensirter Gase bei Anwendung der Capillarwellenmethode bequem und sicher messen kann, und sie auch bereits für einige condensirte Gase bestimmt. Inzwischen habe ich meine Untersuchungen auf andere condensirte Gase ausgedehnt, insbesondere zahlreiche Messungen an flüssiger Luft ausgeführt, deren Mittheilung den Gegenstand des vorliegenden Aufsatzes bilden soll.[2]

Die Versuchsanordnung und Beobachtungsmethode war dieselbe wie bei meinen früheren Versuchen.[3] Die flüssige Luft wurde unmittelbar vor dem Beginn der Messungen aus den zur Aufbewahrung dienenden doppelwandigen versilberten Dewar'schen Sammelgefässen durch Filter in ebensolche halbkugelförmige Dewar'sche Gefässe hineinfiltrirt. Diese ruhten möglichst erschütterungsfrei auf einem Dreifusse, welcher durch einen in der Grundplatte des Stimmgabelstativs befindlichen kreisförmigen Ausschnitt hindurchragend, also unabhängig vom Stimmgabelstativ, fest aufgestellt war. Die Gefässe sind ebenso wie die Stimmgabelspitzen auf das sorgfältigste rein zu halten.

Da die flüssige Luft sich in ihrer chemischen Zusammensetzung bekanntlich mit der Zeit stark ändert und zwar bei offenem Stehen

[1] L. Grunmach, diese Berichte, 1900, S. 829.

[2] Diese Versuche sind von mir ausgeführt worden in der »Centralstelle für wissenschaftliche und technische Untersuchungen« zu Neubabelsberg. Ich benutze gern die Gelegenheit, dem ersten Director derselben, Hrn. Prof. Dr. Will, für das gefällige Entgegenkommen, mit welchem er mir das Laboratorium dieses Instituts für meine Versuche zur Verfügung gestellt hat, auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

[3] L. Grunmach, diese Berichte, 1900, S. 832. Ferner: Verhandl. der Deutschen Physik. Gesellsch., I. Jahrg., Nr. 1, S. 17, 1899. Ann. d. Phys. 3, S. 660 f., 1900.

wegen des leichtern und schnellern Verdampfens des Stickstoffs immer sauerstoffreicher wird, so wurde, um einen etwaigen Einfluss des Sauerstoffgehalts auf die Oberflächenspannung festzustellen, mit flüssiger Luft von verschiedenem Sauerstoffgehalt gearbeitet und letzterer bei jeder Beobachtungsreihe auf gasanalytischem Wege bestimmt. Diese Bestimmungen geschahen nach einer von Hrn. W. Hempel[1] ausgebildeten Absorptionsmethode, welche auf der Thatsache beruht, dass eine rasche und vollständige Sauerstoffabsorption stattfindet, ohne dass nebenbei irgend welche andere Gasentwickelung erfolgt, wenn man das Sauerstoffgas mit metallischem Kupfer (in Form von Drahtbündeln oder kleinen Röllchen von Drahtnetz) und einer Lösung zusammenbringt, welche zu gleichen Theilen aus einer gesättigten Lösung von kohlensaurem Ammoniak und einer einfach verdünnten Ammoniaklösung vom specifischen Gewicht 0.93 besteht. Eine kleine Probe der zu untersuchenden flüssigen Luft wurde mittelst eines Löffelchens möglichst rasch unter eine in einem grossen Wasserbehälter befindliche mit Wasser gefüllte Glasglocke gebracht, wo sie natürlich sofort verdampfte. Nachdem sie die Temperatur der umgebenden Wassermasse angenommen, wurde mittelst einer Winkler'schen Gasbürette ein genau abgemessenes Volumen dieser Luft (am bequemsten 100^{ccm}) in die das Reagens enthaltende Absorptionspipette geleitet, wo sie etwa fünf Minuten verblieb. Nach dieser Zeit ist eine vollständige Absorption des Sauerstoffs erfolgt, und man bestimmt den Sauerstoffgehalt aus dem Volumen des übriggebliebenen in die Gasbürette zurückgeleiteten Stickstoffs.[2]

Bezüglich der Erregung der Capillarwellen auf flüssiger Luft möchte ich besonders darauf aufmerksam machen, dass man, um stets sicher messbare Capillarwellen zu erhalten, die Stimmgabelspitzen nicht tief, sondern nur eben in die Flüssigkeit eintauchen lassen und die Stimmgabel nur durch sanftes Anschlagen erregen darf; dann, aber auch nur dann, treten sie mit einer Schärfe und Constanz auf, wie man sie schöner kaum bei reinem Quecksilber erhält. Bei tieferem Eintauchen dagegen treten, auch ohne besondere Erregung der Stimmgabel, merkwürdige Bewegungen der Flüssigkeitsoberfläche auf, welche die Ausbildung feststehender Interferenzwellen stören, so dass man letztere wohl durch eine photographische Momentaufnahme fixiren, aber nur sehr unsicher mit dem Mikrometermikroskop messend verfolgen kann.

---

[1] Walter Hempel, Gasanalytische Methoden, III. Aufl., S. 143, 1900.

[2] Die Mehrzahl der Sauerstoffbestimmungen war Hr. Dr. Helmuth von Öttingen so gefällig auszuführen. Ich spreche ihm sowie Hrn. Dr. Knüpfer für die mir gewährte Unterstützung meinen besten Dank aus.

Es sollen die Ergebnisse von 8 Beobachtungsreihen, die mit flüssiger Luft von verschiedenem Sauerstoffgehalt angestellt worden sind, mitgetheilt werden. Während einer jeden Messungsreihe wurde eine Probe der jeweilig untersuchten flüssigen Luft entnommen und deren Sauerstoffgehalt gasanalytisch ermittelt. Vor und nach jeder Beobachtungsreihe der Wellenlängen wurde mit dem Mikrometermikroskop die Entfernung der Stimmgabelspitzen ausgemessen und diese andererseits mittelst des Horizontalcomparators auf das genaueste zu $2^{cm}.0402$ bestimmt. Die Siedetemperatur der flüssigen Luft wurde mittelst des der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt gehörigen, von C. Richter in Berlin aus Jenaer Glas 59^{III} verfertigten Petroleum-Äther-Thermometers Nr. 39 gemessen und im Mittel $-190°.3$ C. gefunden. Die Oberflächenspannung α berechnet sich aus der Gleichung

$$\alpha = \frac{n^2 \lambda^3 \sigma}{2\pi},$$

in welcher λ die Wellenlänge, σ die Dichte und n die Schwingungszahl bedeutet. Für die benutzte Stimmgabel P.T.R. II. 38 ist nach der von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ausgeführten Prüfung

$$n_t = 253.13 - 0.025\ (t - 19°.1).$$

Dichtebestimmungen habe ich an drei Proben flüssiger Luft mittelst der Mohr'schen Waage ausgeführt und gefunden für

1. frisch hergestellte flüssige Luft vom Sauerstoffgehalt 49.9 Procent, die Dichte 0.984,
2. für flüssige Luft, die einige Stunden offen gestanden, vom Sauerstoffgehalt 60.2 Procent, die Dichte 1.015,
3. für flüssige Luft, durch die 1 Stunde lang Druckluft hindurchgejagt worden war, vom Sauerstoffgehalt 67.6 Procent, die Dichte 1.042.[1]

Ich gehe nunmehr zur Mittheilung der Beobachtungen der einzelnen Versuchsreihen über:

---

[1] Diese Werthe stimmen verhältnissmässig gut überein mit Dichtebestimmungen der HH. A. Ladenburg und C. Krügel (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 32, I, S. 46, 1899), welche für

flüssige Luft vom Sauerstoffgehalt 53.83 Procent die Dichte 0.9951
» » » » 64.2 » » » 1.029
» » » » 93.6 » » » 1.112

gefunden haben. Für die sauerstoffreichere (mehr als 67.6 Procent O enthaltende) flüssige Luft habe ich diese Zahlen in Verbindung mit den meinigen zur Berechnung der Dichte verwerthet.

Temperatur der flüssigen Luft: — 190°3 C.

Nr. der Versuchsreihe	Sauerstoffgehalt in Procenten der flüssigen Luft	Dichte σ	Spitzenentfernung in Mikrometerpartes	Mittlere halbe Wellenlänge $\frac{\lambda}{2}$ in Mikrometerpartes	Mittlere Temperatur t der Stimmgabel in °C.	Schwingungszahl n_t der Stimmgabel bei der Temperatur t	Specifische Cohäsion der flüssigen Luft $a^2 = \frac{n^2\lambda^3}{\pi}$	Oberflächenspannung der flüssigen Luft $\alpha = \frac{a^2\sigma}{2}$ in dynen/cm	Bemerkungen über die Herstellung der flüssigen Luft
I.	63.9	1.028	1470.9	37.6	24	253.01	23.12	11.89	Die Luft war Tags vorher verflüssigt und in einer Dewar'schen Flasche aufbewahrt worden.
II.	66.8	1.039	1467.45	37.4	23	253.03	22.92	11.90	Die Luft war Tags vorher verflüssigt und in einer Dewar'schen Flasche aufbewahrt worden.
III.	74.4	1.066	1471.1	37.5	22	253.06	22.94	12.23	Die Luft war Tags vorher verflüssigt und in einer Dewar'schen Flasche aufbewahrt worden.
IV.	76.7	1.075	1465.0	37.65	23.05	253.04	23.50	12.63	Die Luft war Tags vorher verflüssigt und in einer Dewar'schen Flasche aufbewahrt worden.
V.	65.3	1.034	1463.5	37.5	20.8	253.09	23.30	12.05	Die Luft war 2 Tage vor den Beobachtungen verflüssigt und in einer Dewar'schen Flasche mit engem Hals aufbewahrt worden.
VI.	76.45	1.074	1461.7	37.45	20.6	253.09	23.30	12.51	Wie vorher; nur wurde die flüssige Luft vor den Messungen in eine weite Porzellanschale gegossen und blieb in derselben, um den Stickstoff schneller fortzuschaffen, etwa eine halbe Stunde offen stehen. Vor der Messung wurde sie natürlich, wie immer, filtrirt.
VII.	49.9	0.984	1445.5	37.2	21.7	253.06	23.60	11.61	Die flüssige Luft war unmittelbar vor Beginn der Messungen hergestellt worden.
VIII.	67.6	1.042	1449.1	36.9	22.7	253.04	22.86	11.91	Die flüssige Luft war einige Stunden vor Beginn der Messungen hergestellt worden. Um sie schneller vom Stickstoff zu befreien, wurde Druckluft etwa eine Stunde lang durch die flüssige Luft hindurchgejagt.

Ordnet man die specifischen Cohäsionen und die Oberflächenspannungen nach dem Sauerstoffgehalt der flüssigen Luft, so erhält man folgende Zusammenstellung:

Sauerstoffgehalt	Specifische Cohäsion $a^2 = \frac{n^2\lambda^3}{\pi}$	Oberflächenspannung $\alpha = \frac{a^2}{2}\sigma$	Temperatur
49.9 Procent	23.60	11.61 dynen/cm	— 190°3 C.
63.9 »	23.12	11.89 »	— 190.3
65.3 »	23.30	12.05 »	— 190.3
66.8 »	22.92	11.90 »	— 190.3
67.6 »	22.86	11.91 »	— 190.3
74.4 »	22.94	12.23 »	— 190.3
76.45 »	23.30	12.51 »	— 190.3
76.7 »	23.50	12.63 »	— 190.3

Demgemäss scheint die specifische Cohäsion der flüssigen Luft innerhalb der beobachteten Grenzen unabhängig von deren Sauerstoffgehalt zu sein und im Mittel den Werth 23.2 zu besitzen, welcher sich als Mittel aus den vorstehenden Werthen ergibt; naturgemäss muss dann die Oberflächenspannung der flüssigen Luft mit wachsendem Sauerstoffgehalt zunehmen, wie auch aus der Zusammenstellung ersichtlich ist.[1]

[1] Während der Drucklegung dieses Aufsatzes finde ich in der Litteratur, dass Hr. James Dewar aus Messungen capillarer Steighöhen (Nature, Nr. 1653, p. 243, 4. Juli 1901) für das Verhältniss der Oberflächenspannungen des Wassers und der flüssigen Luft den Werth 15.2 : 2 ermittelt, ferner, dass Hr. Carl Forsch (Physik. Zeitschr. Nr. 15, S. 177, 1900) als vorläufigen Werth der Oberflächenspannung flüssiger Luft von der Dichte 1.1 (ebenfalls nach Messungen capillarer Steighöhen) 1.2 bis 1.3 mg/mm mittheilt.

Ausgegeben am 7. August.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XXXIX.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

17. October. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. Köhler las über die Correspondenz zwischen dem asiatischen Herrscher Antigonos und der Stadtgemeinde der Skepsier aus dem Jahre 311 v. Chr. (Ersch. später.)

Den in dem Schreiben des Antigonos enthaltenen thatsächlichen Angaben zu misstrauen hat man nicht Ursache; die Motive, welche den thatsächlichen Angaben beigefügt sind, erweisen sich durchgehend als trügerisch. Das Schriftstück ist von ungewöhnlichem Interesse für die Beurtheilung der Politik des Antigonos im Verlaufe des zweiten grossen Diadochenkrieges, daneben von nicht zu unterschätzender Bedeutung für die Würdigung der bei Diodor vorliegenden Tradition der Diadochengeschichte. Das Verhältniss, in welchem die Stadt Skepsis zu Antigonos gestanden hat, wird in den beiden Schreiben, dem Schreiben des Antigonos und dem Antwortsschreiben der Skepsier, von verschiedenen Seiten her beleuchtet. In dem Schreiben des Antigonos ist Z. 28 zu lesen *πρὸς (ὃ) Πρεπέλαον ἔπεμψαν αὐτοκράτορα.*

2. Hr. Harnack las: Ein in georgischer Sprache überliefertes Apokryphon des Joseph von Arimathia.

Das von Hrn. N. Marr entdeckte und georgisch und russisch publicirte Apokryphon ist in Palästina nicht später als im 7. Jahrhundert in griechischer Sprache entstanden, geht aber auf ältere Quellen, namentlich auf die Acta Pilati per Nicodemum, zurück. Da es bisher nur im Georgischen nachgewiesen ist, empfahl es sich, es in deutscher Übersetzung (nach dem Russischen) bekannt zu machen.

3. Hr. Brunner überreichte den Bericht des correspondirenden Mitgliedes Hrn. Schröder in Heidelberg über das Rechtswörterverzeichniss als Vorarbeit für das Wörterbuch der älteren deutschen Rechtssprache.

4. Hr. Köhler überreichte im Namen des Verfassers das von dem correspondirenden Mitglied Hrn. B. Latyschew in St. Petersburg publicirte Werk: Inscriptiones antiquae orae septentrionalis Ponti Euxini Graecae et Latinae. Vol. IV. Petropoli 1901.

Ein in georgischer Sprache überliefertes Apokryphon des Joseph von Arimathia.

Von Adolf Harnack.

Hr. N. Marr hat in den »Тексты и разысканія по армяно-грузинской филологіи« Bd. 2 (St. Petersburg 1900) aus drei georgischen Handschriften des 10. und 11. Jahrhunderts (A vom Jahre 977 im Iwerskischen Kloster auf dem Athos, B und C 11. Jahrhundert zu Tiflis) ein sonst unbekanntes Apokryphon des Joseph von Arimathia herausgegeben, in's Russische übersetzt und mit einer gelehrten Einleitung versehen. Das Stück stammt, wie seine zweite grössere Hälfte beweist, aus Palästina, war ursprünglich griechisch abgefasst, ist aber vielleicht durch die Vermittelung des Syrischen oder einer anderen Sprache in das Georgische gekommen. Da die Stadt Lydda (Diospolis) seit dem Anfang des 8. Jahrhunderts (durch Suleiman) ihre Bedeutung verloren hat, das Stück aber zu Ehren der Kirche von Lydda und des wunderthätigen Marienbildes daselbst geschrieben ist, so ist es wohl nicht später als im 7. Jahrhundert abgefasst, schwerlich aber auch erheblich früher.

Hr. von Dobschütz hat in seinem Werk »Christusbilder« mehrere Texte, die sich auf die wunderthätigen Bilder der Maria und des hl. Georg zu Diospolis beziehen, mitgetheilt und die Legenden entwirrt und geordnet. In die Reihe dieser Texte gehört unser Stück; welcher Platz ihm unter denselben anzuweisen ist, darüber hat Hr. Marr Untersuchungen angestellt; ich überlasse diese Frage Anderen zur Entscheidung. Wichtig ist, dass den Hauptzweck der Erzählung der Nachweis bildet, dass die Kirche zu Lydda unter und von Petrus gebaut worden und dass sie daher die älteste gebaute christliche Kirche überhaupt ist. Zugestanden wird, dass die Kirche von Jerusalem (Haus des Johannes) älter sei, s. § 56. Es ist daher wahrscheinlich, dass das ganze Stück aus Lydda selbst stammt.[1]

Da Hr. Marr auf die Composition der Legende nicht näher eingegangen ist, so seien einige Worte hier gestattet.

[1] Die Rivalität zwischen den orientalischen Kirchengebäuden ist bekannt. Die Syrer halten die Kirche in Antiochien für die älteste.

Die Erzählung ist nicht aus einem Guss, sondern eine Compilation; sie besteht ganz deutlich aus zwei ursprünglich nicht zusammengehörigen Theilen (§ 1—17. etwa 33—99), die durch ein Zwischenstück verbunden sind, welches aber eine wirkliche Verbindung doch nicht herstellt und ungeschickt gemacht ist (§ 18 bis etwa 32). Der erste Theil (§ 1—17) ist der interessanteste, denn er ist ganz den Acta Pilati per Nicodemum nachgebildet bez. aus ihnen geflossen, jedoch mit lehrreichen Abweichungen. Dass Joseph von Arimathia den auferstandenen Herrn früher gesehen hat als Petrus, dass er überhaupt der erste Zeuge der Auferstehung gewesen ist, wird stark betont. Dieses Stück mag bereits dem 5. oder 6. Jahrhundert angehören. Der zweite Theil (33—99) enthält die breite Schilderung, wie es zum Kirchenbau und zu der Gründung des Bisthums in Lydda gekommen ist; er schliesst mit der Legende von der Entstehung des wunderbaren Marienbildes. Ursprünglich scheinen auch diese beiden Erzählungen nicht mit einander verbunden gewesen zu sein. In diesem Theil ist die targumische Ausspinnung der Erzählungen der Apostelgeschichte von Interesse und die merkwürdige Vorstellung von dem ursprünglich recht freundlichen Verhältniss von Christen und Juden, das erst durch die Vorgänge in Antiochien zerrissen worden sei (§ 81. 82). Das Zwischenstück (§ 18—32), welches an das Vorhergehende so anknüpft, als habe Joseph den Auferstandenen noch garnicht gesehen, ist deshalb merkwürdig, weil es, wenn nicht Alles täuscht, in majorem gloriam der Kirche von Lydda und ihrer Stifter einer Erzählung unbeholfen nachgebildet ist, die sich ursprünglich auf die Zwölfjünger bezog und Jerusalem (nicht Lydda) zum Ziele hatte. Aus einem älteren Bericht, dass der Auferstandene seine Jünger aus Galiläa nach Jerusalem geschickt habe, ist eine Erzählung gemacht, in welcher der Auferstandene den Joseph, Nikodemus und ihre Genossen aus Arimathia nach Lydda sendet.

Ich habe die ganze Legende aus der russischen Übersetzung MARR's in's Deutsche übertragen. So lange Niemand unter uns ist, der des Georgischen mächtig ist, müssen wir uns mit Superversionen behelfen. Apokryphe Erzählungen, welche Joseph von Arimathia betreffen, sind selten, und die Bereicherung unserer Kenntnisse in Bezug auf die Legenden von Lydda wird nicht nur Hrn. VON DOBSCHÜTZ willkommen sein.

Buch,
niedergeschrieben von Joseph von Arimathia,
dem Schüler unseres Herrn Jesu Christi. Erzählung
von der Erbauung der Kirche unserer heiligen Herrscherin,
Maria der Gottesgebärerin, in der
Stadt Lydda.

1. Im 19. Jahr[1] des Imperators Tiberius, des römischen Kaisers, im 15. Jahr[2] der Regierung des Herodes, des Sohnes des Herodes, des Königs von Galiläa, unter der Landpflegerschaft des Pontius Pilatus in Judäa, 2. unter dem Konsulat des Rufus und Walian [sic][3], im 4. Jahr des zweiten Walian [sic][4], unter der Hohenpriesterschaft des Hannas und Kaiphas, 3. schrieb Joseph von Arimathia diese Erzählung nieder[5] und theilte sie den an unseren Herrn Jesus Christus Gläubigen mit zu ihrer Befestigung. Sie offenbart, dass der Herr in Wahrheit auferstanden ist. 4. Joseph sagte: Nachdem unser Herr Jesus Christus von den Todten auferstanden war, erschien er mir, dem Joseph, zum ersten Mal damals, als ich im Gefängniss war, 5. da ja die Hohenpriester des Volks und die Schriftgelehrten mich deshalb in den Kerker geworfen hatten, weil ich zum Landpfleger Pilatus gegangen war und um den Leichnam Jesu gebeten hatte.[6] 6. Denn der Chor der Jünger hatte sich auf einige Tage versteckt[7] von der Stunde an, da der Herr überantwortet worden war; ich aber war zu Pilatus gegangen und hatte mich ihm gegenüber erkühnt und erlangt, was ich wollte; ich hatte mit mir den Nikodemus genommen, der auch ein Jünger Christi war wie ich, und wir nahmen Ihn vom Holze mit unseren Händen. 7. Wir nahmen Ihn auf mit Furcht, salbten Ihn mit Wohlgerüchen, zogen Ihm ein neues Gewand an und legten Ihn in ein neues Grab, das in einem Felsen ausgehauen war, in dem noch Niemand gelegen hatte. 8. Er aber besass die Macht aufzuerstehen, wie Er zu den Hebräern gesagt hatte: »Brechet diesen Tempel ab, und am dritten Tage werde ich Ihn aufbauen«.[8] 9. Er zertrat den Tod, zerschmetterte die Pforten des Hades, zerbrach die eisernen Riegel, stellte wieder her und erweckte mit sich Viele von den Todten.[9]

---

[1] Acta Pilati »im 19. [18.] Jahr«.

[2] Acta Pilati »im 15. Jahr«.

[3] So auch Acta Pil. Walianus verdorben aus Rubellianus = Rubellio [Marr].

[4] Walian verdorben aus Olympiade [Marr]. Acta Pil.: ἐν τῷ τετάρτῳ ἔτει τῆς διακοσιοστῆς δευτέρας ὀλυμπιάδος.

[5] In den Acta Pil. ist es Nikodemus.

[6] Hierzu und zum Folgenden s. Acta Pil. 12.

[7] So auch Acta Pil.

[8] Joh. 2, 19.

[9] Matth. 27, 52 f.

10. Ich, Joseph, bin ihnen begegnet und habe mit ihnen gesprochen, und viele Andere haben sie auch gesehen. Sie erzählten uns von den Pforten, Riegeln und dem Bauche des Hades, der Alle auffrisst. 11. Als ich mich im Gefängniss befand[1], da trat der Herr unerwartet zu mir ein an dem Ort, da ich mich befand, liebkoste mich und sprach zu mir: »Freue dich, Joseph, du bist fester im Glauben als Petrus[2]; denn Petrus hat Mich aus Furcht vor den Juden dreimal in einer Nacht verleugnet. 12. Du aber hast die Furcht verachtet und bist nach der Eingebung des Herzens kühn und fest zu Pilatus gegangen, hast Meinen Leichnam erbeten und hast ihn in dein neues Grab gelegt. Glaube Mir, Mein geliebter Joseph, dass alle Chöre der Engel und alle himmlischen Mächte aus der Ferne auf deinen festen Glauben schauen. 13. Und deshalb bin Ich dir früher erschienen als allen Jüngern, um dich herauszuführen aus diesem Ort, deinen Glauben und dein Herz zu befestigen und zu stärken, und damit dir kein Unglaube entstehe in Bezug auf Meine Auferstehung. Nun geh' in dein Dorf Arimathia und bleibe daselbst, bis Ich zu dir komme und dich darüber belehre, was du thun sollst.« 14. Und wie der Herr Solches zu mir gesagt hatte, entstand ein Erdbeben[3], und das Haus, in dem ich mich befand, hob sich, und wir beide gingen heraus[4] und davon, und mit mir ging der Herr nach dem heiligen Golgatha, wo das theure Kreuz war, und Er machte dort Halt und sprach zu mir: 15. »Wohlan, Ich gehe zu den Jüngern nach Galiläa[5], um ihnen Meine Hände und Meine Seite zu zeigen[6] und ihren Verstand zu erleuchten; denn sie alle sind ungläubig in Bezug auf Mich«.[7] Bei diesem Worte verschwand Er vor mir und wurde unsichtbar. 16. Ich aber stieg hinauf zum heiligen Golgatha[8], wo das Kreuz des Heilands errichtet worden war, und sammelte in einer Kopfbinde und einem grossen Tuch das theure Blut, das aus Seiner heiligen Seite geflossen war, und dann begab ich mich in mein heimisches Dorf mit grosser Furcht und Freude.[9] 17. Und als die Hausgenossen mich sahen, freuten sie sich in hoher Freude, und ich erzählte ihnen da Alles, und sie priesen mit mir den Herrn.

[1] Das Folgende nach Acta Pil. 15.

[2] Dieser Zug fehlt in den Acta Pil.

[3] Cf. Acta Apost. 16, 26.

[4] Vergl. auch BUDGE, Hist. of the blessed virgin Mary (Semitic Texts and Transl. Series T. IV. p. 87).

[5] So nach Matth., Marc. und Acta Pil.

[6] So nach Johannes, s. auch v. 18.

[7] Siehe den unechten Marcusschluss und Acta Pil. Joh. 20, 24 ff.

[8] Anders in den Acta Pil.; da geht Joseph mit Jesus zum Grabe.

[9] Anders in den Acta Pil., da begleitet ihn Jesus in seine Heimat und führt ihn in das verschlossene Haus.

18. Und nach der Erscheinung Christi vor den heiligen Jüngern prüfte Thomas in Jerusalem und versicherte (sich), dass der Lehrer auferstanden sei. 19. Ich wusste nichts und sass in meinem Hause zusammen mit Seleukus, Nikanor, Habibo, dem Sohne Gamaliels, Nikodemus, Waladi [Palladius] und Ereo [Hero]. 20. Diese waren zu mir gekommen, um (mich) in der Betrübniss zu trösten, die mir die Hohenpriester und Schriftgelehrten des Volks verursacht hatten, weil ich den Leichnam Jesu erbeten hatte. 21. Und als wir in dieser Verfassung waren, leuchtete plötzlich in dem Hause, in dem wir uns befanden, ein Licht auf. Wir besprachen uns über die Auferstehung unseres Herrn Jesus Christus, und Er stand mitten unter uns und sprach: »Friede sei mit Euch allen!«[1] Wir fielen nieder und beteten Ihn an. Er segnete uns. 22. Und wir priesen Gott, den Vater der Welten, der uns errettet hat durch Seinen heiligen Sohn. Furcht überfiel unsere Herzen und wir vermochten nicht aufzustehen und das unbeschreibliche Licht anzusehen, das unseren Herrn Jesus Christus umfloss. 23. Da legte Er die Hand auf Alle, auf jeden von uns besonders, erhob uns und sprach zu uns so[2]: »Warum sind eure Herzen betrübt und warum seid ihr so sehr beunruhigt? Warum habt ihr vergessen, dass der Vater Mich gesandt hat? Vermag Er nicht grosse und wunderbare Werke zu thun zum Heile derer, die an Mich geglaubt haben mit ihrem ganzen Herzen? Warum habt ihr euch so verführen lassen und warum seid ihr so schwach geworden, da euch versichert worden ist, dass ihr Kinder des Lichts sein werdet? 24. Bittet Meinen Vater, der im Himmel ist, dass Er euch erfülle mit dem heiligen Geist und euch verleihe mit Mir zu sein in Ewigkeit«. 25. Wir antworteten und sprachen zu Ihm: »Herr, was ist's um den heiligen Geist und welche Kraft besitzt er, dass Du uns gesagt hast, dass wir um den heiligen Geist bitten sollen?« Und Er sprach zu uns: »Wahrlich, Ich sage euch, ihr werdet nicht anders Kinder des Lichts, denn durch den heiligen Geist«. Nikodemus antwortete und sprach zu Ihm: »Herr, gieb ihn uns, so wie Du mir bereits das erste Mal gesagt hast: 'Wenn ein Mensch nicht geboren wird aus Wasser und heiligen Geist, kann er nicht in das Himmelreich kommen'«.[3] 26. Da blies uns unser Herr Jesus Christus an und sprach zu uns: »Nehmet hin den heiligen Geist und werdet alle erfüllt vom heiligen Geist.« Und es war grosse Freude bei uns wegen des Geschenks des heiligen Geistes. 27. Und nach dem Empfang des heiligen Geistes sprach Er zu mir: »Joseph, geh' in die

[1] Joh. 20, 19.
[2] Die Scene ist so geschildert, als handle es sich um die zwölf Jünger.
[3] Joh. 3, 5.

Stadt Lydda[1], verkündige in ihr das Evangelium und die Freude über Meine Auferstehung und befestige die, welche an Meinen Namen glauben.[2] Denn Einige von ihnen erhielten von Mir die Taufe [in Siloah][3] der Busse zur Nachlassung der Sünden ([und sie glauben an] Meine Auferstehung; [solcher] Leute giebt es viele in jener Stadt und in ihrem Gebiete)«. 28. Und ich sprach zu Meinem Herrn Jesus Christus: »Mein Herr, in jener Stadt sind viele Pharisäer und Schriftgelehrten des Volkes[4], und sie trachten darnach meine Seele zu nehmen, sie sprechen Drohungen aus in Bezug auf mich und auf Deine Jünger, sie berathen sich, verurtheilen und suchen mit aller Kraft uns auseinander zu jagen. 29. Sage mir, wohin soll ich gehen oder wo bleiben? Denn jeglichen Tag versammeln sie sich und halten Zusammenkünfte in den Synagogen, die sich dort befinden. 30. Und ausserdem ist da noch ein grausamer Mann — sein Name ist Saul[5] —, er stört die Stadt auf und erregt sie seit dem dritten Tage ....[6], und er sucht Deine Jünger, um ihnen Böses zuzufügen«. 31. Der Herr antwortete und sprach zu mir: »Wahrlich Ich sage dir, dass du sehen wirst, wie dieser Saul, jetzt ein Verfolger, nach einigen Tagen ein Evangelist und ein Gläubiger der Kirche sein wird, die er jetzt fesselt und verfolgt. 32. Denn von seiner Geburt an, noch in seiner Mutterleib, habe Ich ihn erwählt[7], dass er sei ein Zeuge Meiner Auferstehung unter allen Heiden.[8] 33. Du aber nimm jetzt den Nikodemus mit dir, gehe in die Stadt Lydda, wie Ich dir geheissen habe und bleibe in dem Hause des Nikodemus, Meines treuen Jüngers, nahe bei der Synagoge, die da Betheloe heisst, was verdolmetscht 'Haus Gottes' bedeutet«. 34. Ich sprach zu meinem Herrn Jesus: »Mein Herr, Du weisst, dass sich alle Stadtbewohner zu jeglicher Zeit dort versammeln, da ja diese Synagoge der erste unter allen Versammlungsorten ist, die sich in der Stadt befinden«. 35. Der Herr sprach zu mir: »Glaube mir, Mein geliebter Joseph, dass dieser Ort ein Ort des Bundes und der Verkündigung werden wird; 36. du aber geh' nun hin mit Freude, bis Ich dir den Philippus senden werde«.[9] Nachdem Er dies gesagt hatte, entschwand Er uns und ward unsichtbar. Da sprach ich

---

[1] Acta Ap. 9, 32.

[2] L. c. *οἱ ἅγιοι οἱ κατοικοῦντες Λύδδα.*

[3] Joh. 9, 7. 11.

[4] Das klingt, als handle es sich um Jerusalem, s. v. 30 und unsre Einleitung.

[5] Acta Ap. 8, 1 ff.; 9, 1 ff.

[6] Die folgenden Worte: »wie sie uns von ihm (dem 3. Tage) gesagt haben«, sind undeutlich.

[7] Gal. 1, 15 f.

[8] I. Cor. 15, 8.

[9] Act. Ap. 8, 5 ff.

zu Seleucus, Nikanor und dessen [sic] Freunden: 37. »Gehet hin, meine Brüder, in Frieden! Gott wird mit euch sein als Heiland, und erzählet den Aposteln, die sich in Jerusalem befinden, von diesen Wundern Gottes und Seiner Herrlichkeit, dass Er es gemacht hat, und dass ihr es mit euren Ohren gehört und mit euren Augen gesehen habt. Und nun stehet auf — lasst uns in Freude unserem grossen Gott dem Herrn Lob darbringen!« 38. Und nachdem sie anhaltend gebetet hatten, da grüssten sie einander noch herzlich und dankten Gott. Da gingen Nikanor und seine Freunde mit Freude von dannen und dankten Gott für Alles, was sie gehört und gesehen hatten. 39. Sie erzählten das, was sich ereignet hatte, allen Heiligen, die zu Jerusalem waren, und sie alle wurden mit grosser Freude erfüllt. Seleucus aber sprach zu mir: »So wahr Christus, mein Gott, lebt, ich gehe jetzt mit dir nach Lydda«. 40. Da liessen wir die Brüder mit Frieden zurück, wandten uns zur Stadt Lydda, begrüssten mit Frieden die Brüder, die daselbst waren, und verkündigten die Auferstehung des Herrn; sie wuchsen im Glauben an den Herrn und wurden in ihm befestigt, und viele Seelen glaubten, und beständig hielten sie das Gebet und beobachteten das Fasten. 41. Nachdem die Passahtage vergangen waren, kam Philippus zu mir auf den Befehl des Herrn, und an einem Tage taufte er 5000 Menschen, die an den Herrn Christus gläubig geworden waren.[1] 42. Nach der Taufe erschien ihnen der Herr; denn sie Alle waren im Hause des Nikodemus versammelt. Und Philippus, nachdem er sieben Tage bei uns verweilt hatte, wünschte sich nach Cäsarea zu begeben.[2] 43. Als die Brüder dies erfuhren, wurden sie betrübt und baten ihn, noch länger bei ihnen zu bleiben. Aber er wollte nicht, sondern sprach zu ihnen: »Diese Stadt und ihre Umgebung hat an Joseph, Seleucus und Nikodemus in Bezug auf die Verkündigung des Himmelreichs genug, da ja auch sie die Gabe empfangen haben wie wir, und an das Evangelium glauben«. 44. Und Philippus ging in seine Stadt[3], aber die Brüder versammelten sich täglich zum Gebet und zur Theilnahme an den Mysterien unseres Herrn, um den Segen zu empfangen. 45. In dieser Zeit aber wurden sie bekümmert durch eine Sorge, weil sie nicht wussten, wo sie den Tempel für den Herrn bauen sollten; in dieser Frage waren sie nicht einig und sandten den Seleucus nach Jerusalem zu Petrus, auf dass er käme und sie anwiese, an welchem Ort sie die Kirche, das Haus Gottes, bauen sollten. 46. Als der hl. Petrus kam[4] und die unzählbare Versammlung der Gläubigen sah, da fing er an Gott zu preisen und sich sehr zu freuen

[1] Cf. Act. Ap. 2, 41.
[2] Act. Ap. 8, 40.
[3] Nämlich nach Cäsarea.
[4] Act. Ap. 9, 32 ff.

Und die Brüder sagten ihm, er möge zu Gott beten und ihnen mittheilen, an welchem Orte Ihm ein Ort Seiner Heiligkeit zu errichten sei. 47. Da begann Petrus zu beten inmitten der Brüder und sprach: »O Herr, der Du durch Deinen Ruf diese zahlreiche Menge berufen hast, belehre uns, an welchem Orte Du willst, dass Dir eine Kirche errichtet werde«. 48. Und sobald er dies gesagt hatte, wurde von uns Allen eine Stimme gehört, die zu ihm sprach: »In Betheloe (sei) der Ort Meiner Heiligkeit beim Hause des Nikodemus, Meines treuen Schülers«. Als die Stimme dies geäussert hatte, sagte Nikodemus, der sie gehört: »Ich preise Dich, Herr, Adonai Elohim Zebaoth d. h. Herr Gott der Heerschaaren, der Du die Wohnung Deines Knechtes zum Ort Deiner Heiligkeit erwählt hast«. 49. Da ging Nikodemus zu den Hohenpriestern und Schriftgelehrten der Juden und den Ersten von Lydda, der Stadt, und sprach zu ihnen: 50. »Ihr Diener des Herrn Zebaoth, ihr Lehrer Israels und heiliger Same und Volk des Bundes, 51. ihr wisst, dass in dieser Stadt ein berühmter Ort des (Gottes)dienstes und Gebets ist — Betheloe —, aber er ist sehr klein und eng und euch gebührt es, ihn zu erweitern und mehr als alle Synagogen zu schmücken. 52. Und ich opfere in eurer Gegenwart diesem heiligen Tempel Gottes dieses mein kleines Haus, auf dass seine Maasse sich erweitern und er gross werde. Ich befreie euch von den Sorgen betreffs der Geräthe des Tempels und nehme die Sorge für den Bau und alle nöthigen Gegenstände, die für diesen Tempel gebraucht werden, auf mich.« 53. Die Hohenpriester und Schriftgelehrten [und Ältesten] des Volkes liessen sich überzeugen und gaben dem Nikodemus den (gewünschten) Bescheid darauf. 54. Da ging Nikodemus voll Freude zu den Brüdern und erzählte ihnen von der Freundlichkeit Gottes. Als sie das hörten, da freuten sich die Brüder und fingen an Gott zu preisen. Darauf nahmen Petrus, Nikodemus und die Brüder das Haus des Nikodemus mitsammt der Synagoge Betheloe und rissen sie nieder. 55. Nach der völligen Niederreissung stand der hl. Petrus auf, betete, nahm ein Maass, maass die Breite und Länge des Tempels aus und, mit dem Beistand des göttlichen Willens, begann er eilig den Tempel zu bauen, und es freuten sich darüber Petrus, Nikodemus und die Brüder. 56. Und Petrus sprach zu ihnen: »Ich danke Gott und dem Vater unseres Herrn Jesus Christus; denn dies ist die erste Kirche, deren Grund ich mit meiner Hand gelegt habe[1], und so wird sie die zweite heissen nach der Kirche von Jerusalem. 57. Darauf ernannten Petrus und Nikodemus mich, den Joseph, für den Bau des Tempels, dass ich für dieses Werk Sorge

[1] Hierin liegt ein wichtiges Acumen der Erzählung.

trüge, sie aber gingen nach Jerusalem. 58. Unterdessen schnaubte Saul mit Drohungen und erregte das ganze Volk, dass es die Jünger des Herrn in Schrecken setze und tödte.[1] 59. Er ging zu dem Hohenpriester und bat ihn um Briefe mit der Anweisung nach Damaskus, dass Alle, wer da gläubig an die Auferstehung und ein Verkündiger Jesu zu sein schiene, verhaftet würden und sie sie bänden und nach Jerusalem führten. 60. Als er aber hinging und sich Damascus näherte, umstrahlte ihn unvermuthet ein Licht vom Himmel; er fiel auf die Erde nieder und hörte eine Stimme, die zu ihm sprach: »Saul, Saul, was verfolgst du Mich?« 61. Er sprach zu Ihm: »Wer bist Du, Herr?« Er sagte zu ihm: »Ich bin Jesus, den du verfolgst, aber steh' auf und gehe nach Damascus, und dort werde Ich dir sagen, was du thun sollst«. Und da ging er und nahm die Taufe von Ananias, wie der Herr es mir vorher mitgetheilt und offenbart hatte. 62. Während dessen zog Petrus in Samarien umher und kam zu uns, den Brüdern, uns zu begrüssen und nach dem Bau des Tempels zu sehen. 63. Gott aber that durch die Hand des hl. Petrus nicht geringe Wunder, so dass sie sogar die Kranken mitsammt den Betten auf sich nahmen und zu ihm brachten und er sie heilte[2], und sie glaubten an den Namen unseres Herrn Jesus Christus und liessen sich taufen auf den Namen des Vaters (und) des Sohnes und des heiligen Geistes. 64. Und es war in der Stadt Lydda ein gottesfürchtiger Mann, der das Gesetz der Väter genau beobachtete, mit Namen Aeneas[3], und alle Einwohner von Lydda bezeugten seine Rechtschaffenheit. 65. Er war schon acht Jahre gelähmt, konnte nur sitzend sich fortbewegen und lag (sonst) auf dem Bette. 66. Sein Haus aber lag östlich von dem des Nikodemus, welches als heiliges geopfert war. 67. Und er sah die grossen Wunder, die Gott durch die Hand des hl. Petrus that, rief seine Söhne mit lauter Stimme und sprach: »Nehmet mich und tragt mich zu Simon Petrus, damit auch ich geheilt werde mit den Vielen«. 68. Da nahmen sie ihn zusammen mit dem Bett und brachten ihn an den Ort, wo der hl. Petrus war. Und als ihn Aeneas eben nur sah, sagte er: »Lass es Dir gefallen, Vater Petrus, Deine Hände auf mich zu legen, damit ich gesund werde und der Name Jesus auch an mir verherrlicht werde«. 69. Als der hl. Petrus solchen Glauben sah, sagte er seinerseits: »Aeneas, ja, der Herr Jesus Christus heilt dich! steh' auf und recke dich!« Und er stand sofort auf. Und es sahen ihn alle Einwohner von Lydda und auch von Saron, und sie Alle bekehrten sich zum Herrn und liessen sich

[1] Acta Ap. 9, 1 ff.
[2] Acta Ap. 5, 15.
[3] Acta Ap. 9, 33 f., man beachte die Ausspinnungen in unserem Text.

vom hl. Petrus taufen. 70. Da gab Aeneas all sein Vermögen hin und opferte es denen, die am Baue der Kirche arbeiteten, und dasselbe thaten alle die Heiligen. 71. Ein Jeder von ihnen reichte je nach seinen Kräften dar, was er vermochte, und gab es zum Bau der Kirche. 72. Als der hl. Petrus ihren Eifer sah und den des Aeneas, da bestellte er ihn und auch den Waladius [Palladius] mit mir zum Dienst bei der Erbauung der Kirche. 73. Und darauf ging der hl. Petrus in den Städten umher und verkündigte das Reich Gottes. Danach kam er zu uns, blieb viele Tage und arbeitete mit uns an der Erbauung der Kirche. 74. Danach liess er uns mit Frieden zurück und wandte sich mit Freuden nach der Stadt Antiochia.[1] Und mit der Hülfe Gottes wurde der Bau der Kirche vollendet. 75. Da nahm ich Seleucus und Waladius [Palladius] mit mir, und wir zogen hinauf nach Jerusalem zu Jacobus, dem Bruder des Herrn, und zu den anderen Aposteln; dort trafen wir auch Petrus und Paulus, die Apostelfürsten, die gekommen waren, und grüssten alle Heilige. 76. Und wir forderten sie auf, mit uns nach Lydda zu gehen. Da sprach Petrus zu ihnen: »Lasst uns mit ihnen gehen, meine Brüder, nach Lydda in den Tempel des Bundes und lasst uns Gott würdig Dank sagen!« 77. Da gingen sie zu uns in die Stadt Lydda — es waren Petrus, Paulus, Johannes, Andreas und Thomas, und es versammelten sich zu Lydda alle Einwohner und die ringsum wohnten, die an unseren Herrn Jesus Christus glaubten. 78. Da stellten Petrus, Paulus und die anderen Apostel in der Kirche auf der Ostseite einen Tisch, ähnlich einem Altar; Petrus hielt die Messe, und sie thaten nach der Ordnung der Mysterien. 79. Und es war grosse Freude bei dem ganzen gläubigen Volk. Nachdem aber (Petrus) die Liturgie und den Gottesdienst beendigt hatte, da legten Petrus, Paulus und die anderen Apostel unter Gebet die Hände auf Aeneas und ordinirten ihn zum Bischof als einen gläubigen und selbständigen Schüler. 80. Sie ordinirten noch drei Bischöfe [Priester?] und sieben Diakonen und gaben ihnen den Segen für das Priesteramt, und darauf kehrten die Apostel mit grosser Freude nach Jerusalem zurück. 81. Gleich darauf brachen Streitigkeiten aus zwischen den Aposteln und den Juden in Antiochien[2], und die Apostel zogen sich von den Hebräern zurück in allen Städten, Landstrichen und Dörfern.[3] 82. Als sich dies ereignet hatte, da erfasste die Priester und Schriftgelehrten des jüdischen Volkes die Eifersucht auf Anstiften des Teufels,

---

[1] Vergl. Gal. 2 und die Legende von der Stiftung des antiochenischen Bisthums durch Petrus.

[2] Eine merkwürdige Umsetzung des Acta Ap. 15 Erzählten.

[3] Der Verfasser datirt also das Ende der apostolischen Judenmission und die erbitterte Feindschaft der Juden auf die Zeit der antiochenischen Streitigkeiten.

und sie erregten die Hebräer, die Einwohner der Stadt Lydda, und gaben ihnen ein, den Christen die Kirche zu nehmen. 83. Da schleppten sie mich, Joseph, mit dem Bischof Aeneas, den Priestern, den Diakonen, Nikanor und Waladius [Palladius] hinaus, vertrieben uns Christgläubige alle, setzten uns in's Gefängniss und schlugen uns nicht wenig. 84. Da stand Nikodemus wider sie auf und sagte ihnen: »Habt ihr etwas Gutes gethan, indem ihr das ganze Volk wider diese Leute aufgebracht habt? Diese Leute zahlen doch wie wir die Steuer dem Kaiser[1], und ich fürchte, dass das Blut Jesu wider uns aufwache, wenn wir ihnen Böses anzuthun wünschen, und dass wir bei diesen Leuten eine Verfolgung wider uns erregen und sie uns austreiben, wenn wir uns erkühnen, solche Dinge zu thun«. 85. Als die Juden dies hörten, begannen sie also zu Nikodemus zu sprechen: »Wie lange wirst du noch den Leuten zu Hülfe kommen, die da diese Welt aufgewiegelt haben?[2] Pack' dich von uns und hüte dich, dass nicht auch dir zusammen mit ihnen Böses geschieht«. 86. Und die Hohenpriester des jüdischen Volkes schrieben nach Cäsarea an den Statthalter, der daselbst war, einen Brief mit einer nicht geringen Anschuldigung gegen die Christen. Und als die Hebräer den Brief übergeben hatten, da befahl er, nachdem er ihn gelesen, den Aeneas und die anderen Lehrer nach Cäsarea zu bringen und auch die jüdischen Hohenpriester und Schriftgelehrten, die in Lydda wohnten. Und wir hatten in Cäsarea grosse Unruhe und Verfolgung zu erleiden der Kirche wegen. 87. Darnach sagte der Statthalter zu den Juden: »Geht nach Lydda, verschliesst die Kirchenthüre, versiegelt sie mit meinem Siegel und lasst sie vierzig Tage in diesem Zustande. Wessen sie nach Gottes Willen sein soll, dem wird Er in diesen vierzig Tagen ein Wunder und Zeichen in der Kirche zeigen, und wessen Zeichen sich offenbaren wird, dem unter euch soll die Kirche gehören. Zeigt sich aber kein Wunder in ihr, dann wird der Ort mir gehören«.[3] Da gingen sie nach Lydda und thaten so, wie es ihnen vom Statthalter befohlen worden war, und versiegelten die Kirchenthür. 89. Da stieg der Bischof Aeneas mit den Priestern hinauf nach Jerusalem zur Mutter unseres Herrn Jesus Christus, zu Petrus, Johannes und Jacobus, dem Bruder des Herrn, erzählte ihnen, welches Leid ihnen verursacht worden, und bat sie, zu Gott zu beten und herzlich den zu bitten, dessen Wille der Bau der Kirche gewesen sei, damit ihre Mühe nicht verschwendet sei. 90. Da wurde die Mutter unseres Herrn Jesus Christus weich und sehr betrübt beim Anblick der Klage des Aeneas und der Priester.

[1] Ein echt byzantinisches Argument!

[2] Vergl. Acta Ap. 17, 6.

[3] Eine treffliche Entscheidung, aber wohl auch aus dem Leben gegriffen!

91. Und sie sprach zu ihnen: »Betrübt euch nicht über diese Sache! Wenn es der Wille meines Herrn ist, dass der Tempel von Lydda der Ort und die Wohnung Seiner Heiligkeit sei, dann wird in diesen 40 Tagen mein Bild in ihm erscheinen, und es möge dieses Wunder zum Zeichen sein für euch«. 92. Da kamen Petrus, Johannes, Marcus und Kleopas[1] nach Lydda zusammen mit dem Bischof Aeneas und den Priestern und fingen an zu beten und Gott zu bitten, dass er ihnen das erfüllen möge, was die Mutter des Herrn gesagt hatte. 93. Und beim Anbruch des 40. Tags versammelte sich ein zahlreiches Volk aus den Pharisäern und Sadducäern zusammen mit der Kirchengemeinde. 94. Es waren nur noch drei Stunden vor dem Ende des Tages, da traf der Statthalter der Stadt ein und mit ihm ein zahlreiches Volk von Heiden, um das Wunder und Zeichen zu sehen. Der Statthalter löste eigenhändig das Siegel, öffnete die Thüren und ging selbst hinein in die Kirche und mit ihm die Heiden, um zu sehen, ob ein Zeichen oder Wunder erschienen sei. 95. Die Hebräer aber und die Christen standen auf dem Hofe. Nach einiger Zeit befahl der Statthalter: »Es sollen in die Kirche die Hohenpriester der Juden, auch Petrus und Aeneas, eintreten und schauen, wessen das Zeichen sei, welches ich sehe; es hat sich nämlich das Bild einer Frau gezeigt. 96. Als dies der hl. Petrus hörte, da sprach er zu mir: »Das ist das Bild der Mutter meines Herrn, und wenn ihr es nicht glaubt, so sendet Leute nach Jerusalem, sie mögen nach ihr [nachdem sie die Maria gesehen] das Bild betrachten«. 97. Da sprachen die Juden: »Was uns und unsre Kinder betrifft, so wird es doch nicht so kommen, dass wir hingegangen sind zu dem Ort, wo sich dieses Bild befindet .... um so mehr, weil sie bezeugen, dass dies das Bild der Maria ist.[2] 98. Da betrachtete es der Priester Phor [sic] und das ganze jüdische Volk, und es war ihnen zur Schande. 99. Wir aber, die Christenversammlung, freuten uns in grosser Freude und priesen den Vater und den Sohn und den heiligen Geist, jetzt und immer und von Ewigkeit zu Ewigkeit. Amen.

[1] Kleopas ist auch sonst in Legenden genannt.
[2] Hier ist der Text verdorben.

Gleichen Sprachgebrauch finden wir in der Lex Visigothorum Reccessvindiana II, 1, 22: si quis ad ducem suum aditum accedendi poposcerit ... und im Edictus Rothari c. 6: si quis seditionem levaverit contra ducem suum, c. 20: si quis de exercitales ducem suum contempserit, c. 22: si quis ... duci suo ad iustitia persequenda denegaverit solatium, also in Satzungen für Reiche, die in mehrere Ducate zerfielen. Ganz anders ist der Sprachgebrauch der Lex Alamannorum. Da ist niemals vom dux suus, sondern schlechtweg vom dux die Rede, der selbstverständlich als der dux Alamannorum vorausgesetzt wird.

Auch die Lex Baiuwariorum spricht im Titel II, wo vom Sonderfrieden des Herzogshofes die Rede ist (c. 10. 11. 12), schlechtweg von der curtis ducis. Der Friede der curtis ducis ist ein räumlicher Friede. Er ist gegen Jedermann, nicht bloss gegen Untergebene des Herzogs geschützt. Daher ging es da nicht an, von einem dux des Missethäters zu sprechen, etwa zu sagen: si quis in curte ducis sui scandalum commiserit.

II.

Merkel vertritt in der Vorrede zu seiner Ausgabe der Lex Baiuwariorum (LL. III, 228) die Ansicht, dass die Titel I und II zu einer Zeit entstanden seien, als Baiern mehrere Herzoge hatte, nämlich zu Anfang des 8. Jahrhunderts.

Arbeo's Vita Corbiniani berichtet in c. 10: Tunc namque in tempore ... dux Theoto ... provinciam quadrifariae sibi et sobolis dividens partibus ... Dann heisst es vom Heiligen: in partibus filii eius Crimoldi incessit. Die ganze Theilung ist, wie Gengler, Beiträge zur Rechtsgeschichte Bayerns I, 49 mit Recht bemerkt, etwas mysteriös. Vielleicht handelte es sich nur darum, dass Theodo jedem seiner Söhne einen bestimmten Verwaltungsbezirk[1] zuwies. Jedenfalls widersprach eine Theilung des Herzogthums dem fränkischen Staatsrecht, dem das Herzogthum ein königliches Amt war.

Schon Waitz[2] machte gegen Merkel's Ansicht das Argument geltend, dass zur Zeit Theodo's der in den Titeln I und II so stark hervortretende fränkische Einfluss nicht passe, da gerade während der Theilung unter mehrere Herzoge von einem solchen Einfluss gar keine Rede sein könne und in keiner Zeit weniger als damals der Anlass oder die Möglichkeit zu Bestimmungen, wie sie hier vorliegen, gegeben war. Die Worte: ducem suum, quem rex ordinaverit in pro-

[1] Vergl. die Bemerkung Gregor's II. in seinem Schreiben von 716 an seine Legaten, c. 3: ut consideratis locorum spaciis iuxta gubernationem uniuscuiusque ducis episcopia disponatis.

[2] Abhandlungen S. 350.

enannten Provinz, sondern der Bischof und Dux der betreffenden Provinz, das heisst jener Provinz gemeint, wo sich der Thatbestand der Satzung ereignet.

Das an die Kirche zu zahlende Wergeld des Priesters beträgt 300, das des Diakons 200 solidi auro adpreciati. Beide Ansätze passen nicht in das bairische Wergeldsystem[1], das dem Freien ein Wergeld von 160 Solidi gewährt (IV, 28), wohl aber in das fränkische, dem bekanntlich ein Freienwergeld von 200 Solidi zu Grunde liegt. Sie passen aber auch nicht zu den in I, 8 normirten Wergeldern des Mönches und der anderen kirchlichen Grade vom Subdiakon bis zum Ostiarius herab. Denn diese haben das doppelte Wergeld ihrer Geburt, also wenn sie Gemeinfreie sind, ein Wergeld von 320 Solidi. Nun ist es allerdings nicht sicher, ob die solidi auro adpreciati, die in Titel I der Lex erscheinen[2], den anderwärts ohne diesen Zusatz genannten Solidi im Werthe gleichstehen.[3] Allein eine Unebenheit liegt auf alle Fälle vor. Entweder fassen I, 9 und I, 8 ungleichwerthige Solidi in's Auge, oder wir haben es, was mir wahrscheinlicher dünkt, mit einer argen Gedankenlosigkeit zu thun, wie sie nur bei compilirender Satzungsarbeit vorausgesetzt werden darf. Denn die Gleichwerthigkeit der Solidi führt zu dem Ergebniss, dass das Aufsteigen vom Subdiakon zum Diakon eine erhebliche Verminderung des Wergeldes zur Folge hatte. Vermuthlich sind bei Redaction der Lex die 300 und die 200 Solidi aus älterer Vorlage übernommen worden[4], während zugleich in I, 8 das Geburtswergeld vervielfacht wurde, ohne dass man sich die gerügte Consequenz klar machte.

Titel II hat in den Handschriften von Merkel's A-Classe und in zahlreichen Handschriften, die Merkel seinem dritten Texte zu Grunde legt, die Überschrift: De ducibus et eius causis, qui (quae) ad eum pertinent, in B 7 und in Handschriften der E-Classe: De ducibus et (his) causis, qui (quae) ad eos pertinent. Auch die Indices schwanken

[1] Das hat schon Paul Roth, Über die Entstehung der Lex Bajuvariorum 1848, S. 66, bemerkt.

[2] Und in IV, 31.

[3] Siehe einerseits Waitz, Über die Münzverhältnisse in den älteren Rechtsbüchern des fränkischen Reiches, Gesammelte Abhandlungen I (1896) S. 277 ff., der sich für die Gleichwerthigkeit ausspricht, andererseits Roth, a. a. O. S. 64f. In bairischen Urkunden werden solidi auro adpretiati erst seit Karl dem Grossen genannt (Meichelbeck nr. 173. 457). Etwa gleichzeitig begegnen solidi de argento (Meichelbeck nr. 250 von circa 805). In Meichelbeck nr. 323 verspricht Jemand decem argenti solidos francisco als Zins zu zahlen.

[4] Damit soll durchaus nicht gesagt sein, dass schon die Vorlage von solidi auro adpretiati sprach. Diese Wendung scheint mir vielmehr die Bekanntschaft der bairischen Geistlichkeit mit der fränkischen Münzreform vorauszusetzen. Jene wollte sich gegen alle Eventualitäten sicher stellen.

Über ein verschollenes merowingisches Königsgesetz des 7. Jahrhunderts.

Von Heinrich Brunner.

(Vorgetragen am 13. Juni [s. oben S. 709].)

In den noch nicht endgültig erledigten Streitfragen über die Entstehung der Lex Baiuwariorum spielen Titel I und II eine besondere Rolle. Merkel, Paul Roth und Andere hielten sie im Gegensatz zu dem übrigen Körper der Lex für einen jüngeren Zusatz. Ich war in meiner deutschen Rechtsgeschichte I, 313ff. mit Waitz für die im Wesentlichen einheitliche Redaction des bairischen Volksrechtes eingetreten, glaube auch nach wie vor daran festhalten zu dürfen, bin aber nunmehr zur Überzeugung gelangt, dass gerade in den ersten Titeln Rechtssätze enthalten sind, die auf eine ältere Satzung, allerdings nicht auf eine bairische oder für Baiern bestimmte, sondern auf eine merowingische Satzung allgemeinerer Bedeutung zurückgehen.

I.

Titel I der Lex Baiuwariorum betrifft bekanntlich die rechtliche Stellung der Kirche, Titel II die des Herzogs. In beiden Titeln stehen Vorschriften, die eine Mehrheit von Herzogen und von Provinzen voraussetzen.

Nach I, 9 soll das Wergeld des erschlagenen Diakons und Priesters an dessen Kirche gezahlt werden episcopo requirente et duce cogente, qui in illa provincia sunt ordinati.[1] Der Rechtssatz rechnet wie mit einer Mehrheit von Provinzen, so auch mit einer Mehrheit von Bischöfen und Herzogen. In keiner vorhergehenden Stelle der Lex ist von Baiern oder von einer provincia Baiuwariorum die Rede, noch findet sich sonst eine Wendung, die sich speciell auf Baiern bezöge. In I, 9 ist nicht der Bischof und nicht der Dux einer bestimmten vorher-

[1] Ducem ordinare ist ein den fränkischen Quellen für Bestellung des Herzogs geläufiger Ausdruck (vergl. z. B. Fredegar IV, 8: ordenatus est loco ipsius Uncelenus dux).

genannten Provinz, sondern der Bischof und Dux der betreffenden Provinz, das heisst jener Provinz gemeint, wo sich der Thatbestand der Satzung ereignet.

Das an die Kirche zu zahlende Wergeld des Priesters beträgt 300, das des Diakons 200 solidi auro adpreciati. Beide Ansätze passen nicht in das bairische Wergeldsystem[1], das dem Freien ein Wergeld von 160 Solidi gewährt (IV, 28), wohl aber in das fränkische, dem bekanntlich ein Freienwergeld von 200 Solidi zu Grunde liegt. Sie passen aber auch nicht zu den in I, 8 normirten Wergeldern des Mönches und der anderen kirchlichen Grade vom Subdiakon bis zum Ostiarius herab. Denn diese haben das doppelte Wergeld ihrer Geburt, also wenn sie Gemeinfreie sind, ein Wergeld von 320 Solidi. Nun ist es allerdings nicht sicher, ob die solidi auro adpreciati, die in Titel I der Lex erscheinen[2], den anderwärts ohne diesen Zusatz genannten Solidi im Werthe gleichstehen.[3] Allein eine Unebenheit liegt auf alle Fälle vor. Entweder fassen I, 9 und I, 8 ungleichwerthige Solidi in's Auge, oder wir haben es, was mir wahrscheinlicher dünkt, mit einer argen Gedankenlosigkeit zu thun, wie sie nur bei compilirender Satzungsarbeit vorausgesetzt werden darf. Denn die Gleichwerthigkeit der Solidi führt zu dem Ergebniss, dass das Aufsteigen vom Subdiakon zum Diakon eine erhebliche Verminderung des Wergeldes zur Folge hatte. Vermuthlich sind bei Redaction der Lex die 300 und die 200 Solidi aus älterer Vorlage übernommen worden[4], während zugleich in I, 8 das Geburtswergeld vervielfacht wurde, ohne dass man sich die gerügte Consequenz klar machte.

Titel II hat in den Handschriften von MERKEL's A-Classe und in zahlreichen Handschriften, die MERKEL seinem dritten Texte zu Grunde legt, die Überschrift: De ducibus et eius causis, qui (quae) ad eum pertinent, in B 7 und in Handschriften der E-Classe: De ducibus et (his) causis, qui (quae) ad eos pertinent. Auch die Indices schwanken

---

[1] Das hat schon PAUL ROTH, Über die Entstehung der Lex Bajuvariorum 1848, S. 66, bemerkt.

[2] Und in IV, 31.

[3] Siehe einerseits WAITZ, Über die Münzverhältnisse in den älteren Rechtsbüchern des fränkischen Reiches, Gesammelte Abhandlungen I (1896) S. 277 ff., der sich für die Gleichwerthigkeit ausspricht, andererseits ROTH, a. a. O. S. 64f. In bairischen Urkunden werden solidi auro adpretiati erst seit Karl dem Grossen genannt (MEICHELBECK nr. 173. 457). Etwa gleichzeitig begegnen solidi de argento (MEICHELBECK nr. 250 von circa 805). In MEICHELBECK nr. 323 verspricht Jemand decem argenti solidos franciscos als Zins zu zahlen.

[4] Damit soll durchaus nicht gesagt sein, dass schon die Vorlage von solidi auro adpretiati sprach. Diese Wendung scheint mir vielmehr die Bekanntschaft der bairischen Geistlichkeit mit der fränkischen Münzreform vorauszusetzen. Jene wollte sich gegen alle Eventualitäten sicher stellen.

zwischen ducibus und duce. Handschriften der E-Classe haben eorum statt eius oder eos statt eum.

Lex Baiuwariorum II, 1 beginnt mit den Worten: Si quis contra ducem suum, quem rex ordinavit in provincia illa aut populus sibi elegerit ducem, de morte eius consiliatus fuerit ... In solchem Tone spricht nicht ein Herzog, der sich an das Volk seines Herzogthums wendet. Diesem hätte es genügt zu sagen, wie es in der Parallelstelle der Lex Alamannorum c. 23 heisst: Si quis ... in mortem ducis consiliatus fuerit. So spricht aber auch nicht ein fränkischer König, der eine auf Baiern beschränkte Anordnung treffen will. Denn darin würde er Baiern schwerlich als provincia illa bezeichnet haben.

Lex Baiuwariorum II, 4 enthält eine Satzung militärischer Natur. Si quis in exercitu, quem rex ordinavit vel dux de provincia illa, scandalum excitaverit infra propria hoste... In den Handschriften B 2. 3. 4. 5 heisst es nicht de provincia illa, sondern de quacumque provincia illa vel illa. Schon Mederer bemerkt in seiner Ausgabe der Leges Baiuwariorum (1793) S. 79: »Es erhellet aus diesen Worten, dass dieses Gesetz nicht für Baioarien allein, sondern für alle Provinzen gemacht wurde, die einigermaassen unter fränkischer Hoheit standen«. Die oben ausgeschriebene Stelle fährt fort: et ibi homines mortui fuerint, conponat in publico 600 solidos ... et ille homo, qui haec commisit, benignum inputet regem vel ducem suum, si ei vitam concesserint.[1] Die 600 Solidi, die auch in II, 3 als Busse genannt sind, fügen sich nicht in das bairische Compositionensystem, sondern erklären sich als das dreifache Wergeld des freien Franken.

Besonders lehrreich ist für die vorliegende Untersuchung Lex Baiuwariorum II, 8: Si quis hominem per iussionem regis vel duci suo, qui illam provinciam in potestatem habet, occiderit, non requiratur ei nec feidosus sit ... sed dux defendat eum et filios eius pro eo; et si dux ille mortuus fuerit, alius dux, qui in loco eius accedit, defendat eum. Gesetzgeber ist auch hier nicht ein Herzog, sondern ein fränkischer König, der mit dem Wechsel im Herzogsamte rechnet und dem Nachfolger eine Schutzpflicht auferlegt. Auch hier haben wir es mit einer generellen und nicht mit einer nur für Baiern bestimmten Satzung zu thun. Das Wort faidosus ist specifisch fränkisch. Den bairischen Quellen ist es im Übrigen fremd. Dass die Abschreiber der Lex Baiuwariorum es vielfach missverstanden, zeigen die von Merkel vermerkten Varianten facere ausus, feutosus, feitosus, faldosus, fridosus; dass man in Baiern das Bedürfniss der Erläuterung fühlte, die Variante fehitus, die Glosse gifeh.

[1] Der Missethäter mag die Gnade des Königs, bez. des Herzogs anflehen, um durch Zahlung von 600 Solidi das verwirkte Leben zu retten.

An den citirten Passus schliesst sich in der Handschrift A 1 und in Handschriften der E-, F- und G-Classe folgende Satzung an: Si quis autem dux de provincia illa, quem rex ordinaverit, tam audax aut contumax vel protervus et elatus vel superbus atque rebellus fuerit, qui decretum regis contempserit, donatum dignitatis ipsius ducati careat; etiam insuper spe supernae contemplacionis sciat se esse condempnatum et vim salutis amittat. Die Satzung steht mit dem Vorhergehenden in unmittelbarem Zusammenhang. Der Befehl des Königs ergeht an den Herzog. Der Herzog führt ihn durch seinen eigenen Befehl aus. MERKEL setzte die Stelle unter die Appendices zu seinem textus primus der Lex Baiuwariorum. Nach Lage der handschriftlichen Überlieferung hat sie der Lex ursprünglich nicht angehört. In der Zeit politischer Sonderstellung des bairischen Herzogthums kann der Rechtssatz[1] nicht entstanden sein. Nach der Beseitigung des bairischen Herzogthums durch Karl den Grossen war kein Bedürfniss vorhanden, einen derartigen Rechtssatz zu schaffen. Ebensowenig passt er in das neunte Jahrhundert, sehr wohl aber in die erste Hälfte des siebenten, in die Zeit, da auf Befehl Dagobert's I. der bekannte Massenmord an den flüchtigen Bulgaren vollstreckt wurde. Vermuthlich ist die Stelle nach dem Sturze Tassilo's, als kein Anlass mehr vorhanden war, die Gefühle eines bairischen Herzogs zu schonen, aus jener fränkischen Satzung, die in Titel I und II benutzt worden war, in Handschriften der Lex eingefügt worden.

Wo die Lex Baiuwariorum von Verbrechen gegen den Herzog spricht, bedient sie sich regelmässig eines auffallenden Sprachgebrauchs. Sie spricht nämlich von solchen Missethaten, die Jemand gegen seinen Herzog, gegen den dux suus begeht.

II, 1: si quis contra ducem suum ... de morte eius consiliatus fuerit ...

II, 2: si quis ducem suum occiderit ...

II, 3: si quis seditionem suscitaverit contra ducem suum ...

II, 4: inputet regem vel ducem suum ...

II, 13: si quis iussionem ducis sui contempserit ...

Ähnlich heisst es in II, 5: Niemand soll Beute machen sine iussione ducis sui. Der Graf soll den Schuldigen ermitteln. Et si talis homo potens hoc fecerit, quem ille comis distringere non potest, tunc dicat duci suo ... und in II, 8: si quis per iussionem regis vel duci suo ...

---

[1] Bei der Verurtheilung Tassilo's spielt er keine Rolle. Hätte er dem Körper der Lex damals angehört, so hätte man ihn sicherlich geltend gemacht (MERKEL in LL. III, 229. 336, Anm. 10).

Lex Baiuwariorum II, 9 und Rothari 163 ist eine ziemlich entfernte. Doch mag immerhin darauf hingewiesen werden, dass die Voraussetzung, der Sohn wolle dem herzoglichen Vater »regnum eius auferre«, schlechterdings nicht auf die Stellung der westgothischen duces passt.

Halten wir daran fest, dass zwischen Stellen der Lex Baiuwariorum und des Edictus Rothari's eine Verwandtschaft besteht, die nur durch die Leges Eurici vermittelt sein kann, so vermag doch der Hinweis auf diese Thatsache die Argumente nicht zu entkräften, welche uns veranlassten, die betonten Stellen der bairischen Lex auf eine fränkische Satzung zurückzuführen, die nicht speciell für Baiern, sondern für eine Mehrheit von Herzogthümern gelten sollte. Dann ist aber auch die Annahme unabweisbar, dass bereits die conjecturirte fränkische Satzung durch das westgothische Gesetzbuch beeinflusst worden ist.

III.

Der erste Titel der Lex Baiuwariorum, der die kirchlichen Verhältnisse behandelt, enthält in I, 9 die schon oben hervorgehobene Wendung: episcopo requirente et duce cogente, qui in illa provincia sunt ordinati. Ähnlich heisst es in I, 2: Wer der Kirche das ihr geschenkte Gut entreissen will, soll es ihr zweifach ersetzen, rege cogente vel principe, qui in illa regione iudex est.[1] Auch der Schlusssatz von I, 1: apud episcopum defendantur res ecclesiae, quicquid apud christianos ad ecclesiam Dei datum fuerit, macht den Eindruck einer Satzung von allgemeiner, nicht bloss provinzieller Geltung. Titel I rechnet mit einer Mehrheit von Bischöfen, so in I, 9, in I, 10: in usu ecclesiae ipsius, ubi pontifex fuit, in I, 11: requirat eam episcopus

n I, 12: ab episcopis iudi-
g eingesetzter Bischof ge-
iscopum, quem constituit
ciderit ... Die Tödtung
it eum regi vel plebi aut

es heiligen Bonifatius nur
onifatius:[2] dum episcopos

deuten ziemlich klar darauf, dass
Gesetzbuchs nicht für Baioarien
inden abgefasst sind, sie mögen
regiert worden sein«.
glaubte ich über diese Wendung
nzusetzende Bischöfe bezog und
s Kreise meiner Erwägungen lag.

Salica und in salischen Capitularien verwerthet worden sind, so vermag eine vorsichtige Conjecturalkritik die Lücken in der Überlieferung des Euricianus einigermaassen zu ergänzen.

Für den zweiten Titel der Lex Baiuwariorum käme unter diesem Gesichtspunkt die Verwandtschaft einzelner Stellen mit dem Edictus Rothari's in Betracht, eine Verwandtschaft, auf die bereits Paul Roth, Über die Entstehung der Lex Bajuvariorum S. 17, hingewiesen hat. Sie könnte nur durch die Leges Eurici vermittelt sein, da eine unmittelbare Benutzung des langobardischen Edicts in der Lex Baiuwariorum nicht nachgewiesen werden kann und durchaus unwahrscheinlich ist, während es andererseits feststeht, dass die bairische Lex und der Edictus Rothari's aus der westgothischen Vorlage geschöpft haben.

Auffallend ist die Ähnlichkeit zwischen Lex Baiuwariorum II, 8 und Rothari 2. Beide Stellen betreffen die Busslosigkeit der auf Befehl des Königs erfolgten Tödtung.[1] Allein im Edictus fehlen gerade jene Eigenthümlichkeiten von Lex Baiuwariorum II, 8, die auf Herkunft aus fränkischer Satzung hinweisen; es fehlt der Befehl des dux, qui illam provinciam in potestatem habet, und die dem Herzog auferlegte Schutzpflicht; es fehlt der oben besprochene Ausdruck feidosus, der in den Leges Eurici sowohl sprachlich als sachlich unmöglich wäre.

Lex Baiuwariorum II, 1 ist verwandt mit Rothari 1[2]. 4. Wie bereits Zeumer im Neuen Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde XXIV, 59 f. bemerkte, ist die Verwandtschaft kaum anders zu erklären als durch die Annahme, dass beide Leges aus dem Westgothenrechte geschöpft haben. Jedoch die Worte der Lex Baiuwariorum: contra ducem suum, quem rex ordinavit in provincia illa aut populus sibi elegerit ducem, können nicht aus dem Codex Euricianus entlehnt sein. Die Stellung der gothischen duces war unter Eurich keine derartige, dass eine electio populi hätte in Frage kommen können.

Roth betont noch die Ähnlichkeit, die zwischen Lex Baiuwariorum II, 4 und Rothari 6, zwischen Lex Baiuwariorum II, 9 und Rothari 163 obwaltet. Rothari 6 deckt sich im Thatbestand mit Lex Baiuwariorum II, 3, während die Fassung[3] mehr an Lex Baiuwariorum II, 4 anklingt, jene Stelle, die nach den obigen Ausführungen ihre fränkische Herkunft am deutlichsten verräth. Die Ähnlichkeit zwischen

[1] Über Lex Baiuwariorum II, 8 s. oben S. 934. Rothari 2: Si quis cum rege de morte alterius consiliaverit aut hominem per ipsius iussionem occiderit, in nullo sit culpabilis, nec ille nec heredes eius quoquo tempore ab illo aut heredes ipsius requisitionem aut molestia patiatur.

[2] Si quis hominum contra animam regis cogitaverit aut consiliaverit, animae suae incurrat periculum...

[3] Si quis foris in exercitum seditionem levaverit contra ducem suum aut contra eum qui ordinatus est a rege ad exercitum gubernandi ...

Lex Baiuwariorum II, 9 und Rothari 163 ist eine ziemlich entfernte. Doch mag immerhin darauf hingewiesen werden, dass die Voraussetzung, der Sohn wolle dem herzoglichen Vater »regnum eius auferre«, schlechterdings nicht auf die Stellung der westgothischen duces passt.

Halten wir daran fest, dass zwischen Stellen der Lex Baiuwariorum und des Edictus Rothari's eine Verwandtschaft besteht, die nur durch die Leges Eurici vermittelt sein kann, so vermag doch der Hinweis auf diese Thatsache die Argumente nicht zu entkräften, welche uns veranlassten, die betonten Stellen der bairischen Lex auf eine fränkische Satzung zurückzuführen, die nicht speciell für Baiern, sondern für eine Mehrheit von Herzogthümern gelten sollte. Dann ist aber auch die Annahme unabweisbar, dass bereits die conjecturirte fränkische Satzung durch das westgothische Gesetzbuch beeinflusst worden ist.

III.

Der erste Titel der Lex Baiuwariorum, der die kirchlichen Verhältnisse behandelt, enthält in I, 9 die schon oben hervorgehobene Wendung: episcopo requirente et duce cogente, qui in illa provincia sunt ordinati. Ähnlich heisst es in I, 2: Wer der Kirche das ihr geschenkte Gut entreissen will, soll es ihr zweifach ersetzen, rege cogente vel principe, qui in illa regione iudex est.[1] Auch der Schlusssatz von I, 1: apud episcopum defendantur res ecclesiae, quicquid apud christianos ad ecclesiam Dei datum fuerit, macht den Eindruck einer Satzung von allgemeiner, nicht bloss provinzieller Geltung. Titel I rechnet mit einer Mehrheit von Bischöfen, so in I, 9, in I, 10: in usu ecclesiae ipsius, ubi pontifex fuit, in I, 11: requirat eam episcopus civitatis illius cum consilio regis vel ducis, in I, 12: ab episcopis iudicentur. Der Bischof wird als ein vom König eingesetzter Bischof gedacht, denn in I, 10 heisst es: Si quis episcopum, quem constituit rex[2] vel populus elegit sibi pontificem, occiderit ... Die Tödtung des Bischofs wird dem König gebüsst: solvat eum regi vel plebi aut parentibus.

In Baiern gab es vor dem Auftreten des heiligen Bonifatius nur einen Bischof. Gregor III. schrieb 739 an Bonifatius:[3] dum episcopos

[1] MEDERER, a. a. O. S. 39 Anm. b: »Diese Worte deuten ziemlich klar darauf, dass dieses und noch viele andere Capitel des baioarischen Gesetzbuchs nicht für Baioarien allein, sondern überhaupt für alle christlichen Gemeinden abgefasst sind, sie mögen in weltlichen Dingen von Königen, Herzogen u. s. w. regiert worden sein«.

[2] In meiner Deutschen Rechtsgeschichte I, 317 glaubte ich über diese Wendung hinwegsehen zu dürfen, da ich sie auf künftighin einzusetzende Bischöfe bezog und die jetzt conjecturirte fränkische Satzung noch nicht im Kreise meiner Erwägungen lag.

[3] Mon. Germ. Epistolae III, 293.

non habebant (Baioarii) in provincia nisi unum nomine Vivilo ... Erst seit der von Bonifatius durchgeführten Reform gab es in Baiern mehrere Bischöfe. Allein die drei neuen, die Bonifatius einsetzte, bestellte er, wie Gregor III. hervorhebt, cum assensu Otile ducis Baioariorum seu optimatum provinciae illius ... Die Lex Baiuwariorum ist jedenfalls vor Tassilo III., also vor 749, entstanden, da sie ihm gegenüber von den bairischen Bischöfen als precessorum vestrorum depicta pactus bezeichnet wird. Demnach ist in Baiern zur Zeit der Entstehung der Lex Baiuwariorum für eine Mehrheit vom König eingesetzter Bischöfe kein Platz. Die Schwierigkeit verschwindet, wenn wir voraussetzen, dass die betreffenden Stellen aus einer fränkischen Satzung stammen, die, für eine Mehrheit von Ducaten abgefasst, mit einer Mehrheit von Bischöfen rechnen musste.

Lex Baiuwariorum I, 13 ordnet die Dienste und Abgaben, welche die Colonen einer Kirche dieser zu leisten hatten. Es heisst da: pascuario dissolvat secundum usum provinciae. Pascuarium ist eine Abgabe, welche die Colonen für die Benutzung herrschaftlichen Weidelandes entrichten.[1] Dass es secundum usum provinciae zu zahlen ist, deutet auf eine provinzielle Verschiedenheit des Weidegeldes hin, auf welche Rücksicht zu nehmen selbstverständlich nur dann ein Anlass vorhanden war, wenn die Satzung für eine Mehrheit von Provinzen gelten sollte.

Den Colonen der Kirche liegt ausserdem ob: andecennas legitimas, hoc est pertica decem pedes habentem, quatuor perticas in transverso, quadraginta in longo arare, seminare, claudere, colligere. Andecenna ist ein specifisch fränkischer Ausdruck für ein Ackermaass, der sich in Baiern sonst nicht findet. Gallisch ist das Wort leuga in dem Satze: angarias cum carra faciant usque 50 leugas (leuwas). Schon Ammian, Jordanes und Isidor kennen die leuga als ein in Gallien gebräuchliches und dem Lande eigenthümliches Maass. Niederdeutsch ist tunino in der Anordnung: ad casas dominicas stabilire, fenile, granica vel tunino recuperanda pedituras rationabiles accipiant. Graff, Althochdeutscher Sprachschatz, verzeichnet V, 678 die Glosse: hovazûn tunino. Das Wort hängt sprachlich mit Zaun, niederdeutsch tûn, zusammen und ist auf westfränkischem Boden durch eine missatische Beschreibung fiscalischer Güter zu Anapes[2] und durch das Polypticum Irminonis in den Formen tuninum und tunimum bezeugt.[3] Auch peditura für pedatura, ein nach Fuss bestimmtes Maass, scheint in Süddeutschland ungewöhnlich gewesen zu sein.

[1] Das pascuarium wird in der Praeceptio Chlothar's II c. 11, Cap. I, 19 erwähnt.
[2] Cap. I, 254. 255. 256.
[3] du Cange-Henschel, Gloss. VI, 697 s. v. tuninum.

Die Pflicht der kirchlichen Colonen, die Weinberge zu bearbeiten, vineas plantare, fodere, propaginare, praecidere, vindemiare, würde im 7. oder 8. Jahrhundert nur auf einen kaum nennenswerthen Theil Baierns gepasst haben. In dem specifisch bairischen Titel XXII bringt die Lex Baiuwariorum Einzelvorschriften über den Schutz von Gärten, Fruchtbäumen und Sträuchern. Von Weinbergen ist da nirgends die Rede.

Was sich sonst in I, 13 von technischen Ausdrücken findet, agrarium, parafreti, angariae, fällt in den Rahmen der fränkischen Terminologie merowingischer Zeit.

Dass man in einer nur Baiern betreffenden Satzung für die Dienste und Abgaben der kirchlichen Colonen technische Ausdrücke gewählt hätte, die in Baiern unbekannt und daher unverständlich waren, hat geringe Wahrscheinlichkeit für sich. Dagegen erklärt sich die Verwendung fränkischer Terminologie ohne Schwierigkeit, wenn die Satzung für alle oder mehrere Ducate des Reiches bestimmt war.

IV.

Dem Titel I der Lex Baiuwariorum geht in den meisten Handschriften, zumal in den älteren, die Inscriptio voraus: Hoc decretum apud regem et principibus eius et apud cuncto populo christiano, qui infra regnum Mervungorum consistunt. Diese Worte sind bisher allgemein, auch von mir, auf die Lex Baiuwariorum, also nur auf eine Satzung für Baiern bezogen worden. Sie empfangen neues Licht und gelangen zu vollem Verständniss, wenn wir sie auf eine Satzung deuten, die vom König, von den Grossen und von dem gesammten christlichen Volke des fränkischen Reiches nicht bloss für Baiern, sondern für alle oder doch für mehrere fränkische Herzogthümer beschlossen worden ist. Der cunctus populus christianus braucht zwar nicht wörtlich genommen zu werden. Er bezeichnet nur die auf der Reichsversammlung gegenwärtige Menge, soweit sie christlich war. Mit der Verwendung des Wortes populus, cunctus populus war die fränkische Rechtssprache nichts weniger als ängstlich. Trotzdem erscheint der legislative Apparat als etwas gross und ist nicht recht abzusehen, warum die Theilnahme der ganzen merowingischen Christenheit betont wurde, wenn es sich um eine nur für Baiern bestimmte Gesetzgebung handelte. Sehr viel leichter erklärt sich der Passus durch die Annahme, dass nach der Meinung des Verfassers der Notiz die folgende Satzung für die Christenheit des Merowingerreiches oder doch für einen grossen Theil davon Geltung haben sollte.

Demnach bezieht sich jene Inscriptio nicht auf den gesammten Inhalt der Lex Baiuwariorum. Sie ist auch nicht etwa bei Redaction

des bairischen Volksrechtes abgefasst, sondern als Überschrift des ersten Titels aus einer Aufzeichnung der merowingischen Satzung herübergenommen worden, die man bei Abfassung der Lex den Abschnitten über die Kirche und über die Herzoge zu Grunde legte.

Zwischen der Lex Baiuwariorum und der Lex Alamannorum besteht bekanntlich ein weitgehender Parallelismus. Die Anordnung des Stoffes ist eine ähnliche. Die Rechtssätze zeigen vielfach enge Verwandtschaft, zum Theil wörtliche Übereinstimmung.

Vergleicht man die Titel I und II der Lex Baiuwariorum mit den Parallelstellen der Lex Alamannorum, so vermissen wir in diesen die mit einer Mehrheit von Provinzen und von Herzogen rechnenden Ausdrücke. Nirgends ist von einem dux de provincia illa oder de quacumque provincia, nirgends von einem dux suus die Rede. Die Reihe der den Herzog betreffenden Capitel hat in den A-Handschriften der Lehmann'schen Ausgabe die Überschrift: De causis qui ad duce pertinent. Die königliche Gewalt tritt in der Lex Alamannorum minder stark hervor, der König wird seltener genannt als in der Lex Baiuwariorum.

Die Lex Alamannorum ist, wie ich vor 16 Jahren in meiner Abhandlung: Über das Alter der Lex Alamannorum[1] auszuführen suchte, unter Herzog Lantfrid auf einer alamannischen Stammesversammlung wahrscheinlich in der Zeit Chlothar's IV. in den Jahren 717—719 zu Stande gekommen.[2] Bei der Abfassung der Lex Alamanorum ist auch das aus der Lex Baiuwariorum erschlossene Königsgesetz benutzt, aber im Sinne der damaligen selbständigeren Stellung des alamannischen Herzogs umgearbeitet worden, während die Redaction der Lex Baiuwariorum sich enger an den Wortlaut des Königsgesetzes anlehnte.

In einer Handschrift der Lex Alamannorum, Cod. A bei Merkel, A 12 bei Lehmann, steht hinter dem Schluss der Lex (hinter Cap. 97 bez. 91) die Notiz: ubi fuerunt XXXIII duces et XXXIII episcopi et XLV comites. Unmittelbar darauf folgt in derselben Handschrift das erste der vorhandenen Fragmente des Pactus, beginnend mit den Worten: Incipit pactus Lex Alamannorum.[3] In dem Aufsatz: Über das

---

[1] In den Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1885, S. 149 ff.

[2] Wenn Cramer, Geschichte der Alamannen S. 297 (Gierke, Untersuchungen LVII) gegen die Abfassung der Lex unter Chlothar IV. sich auf den angeblichen Dux Nebi beruft, so hat er meine Ausführungen in den Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1885, S. 162 f. übersehen, wo ich mich mit der angeblichen Herzogswürde Nebi's zur Genüge glaube abgefunden zu haben.

[3] Der Pactus ist älter als die Lex Alamannorum. In meiner Rechtsgeschichte I 309 setzte ich seine Entstehung in die erste Hälfte des 7. Jahrhunderts. Nunmehr vermuthe ich, dass er noch unter Dagobert entstanden sei, aber später als das conjecturirte Königsgesetz.

Alter der Lex Alamannorum[1] hatte ich die Ansicht ausgesprochen, dass jene Notiz in einer älteren verloren gegangenen Handschrift die Schlussbemerkung eines dem Pactus vorangehenden fränkischen Reichsschlusses gebildet habe und an der Spitze des Pactus hängen geblieben sei, als dieser in die Vorlage von A 12 eingetragen wurde. Musste ich mich vor sechzehn Jahren noch jeder Vermuthung über den Inhalt und Charakter jenes Reichsschlusses enthalten, so glaube ich jetzt, dass er mit dem merowingischen Königsgesetze identisch sei, das in die beiden oberdeutschen Leges hineingearbeitet worden ist.

Zahlreiche Handschriften der Lex Alamannorum bringen jene Notiz in der Aufschrift der Lex, so dass sie dem ersten Capitel unmittelbar vorangeht. So heisst es z. B. in Cod. A 11 der LEHMANN'schen Ausgabe: Incipit Lex Alamannorum, qui temporibus Hlothario rege scripta vel dictata fuit, ubi fuerunt XXXIII episcopi XXXIV duces et LXXII comites — in Cod. A 12: Incipit Lex Alamannorum, qui temporibus Clotario rege una cum proceribus suis id sunt XXXIII episcopi, XXXIV duces et LXV comites vel cetero populo adunatu — in A 3: Incipit Lex Alamannorum, quae temporibus Hlotharii regis una cum principibus suis id sunt XXXIII episcopi et XXXIV duces et LXXII comites cum cetero populo. Die Angabe über die anwesenden Bischöfe, Herzoge und Grafen ist, wie man sieht, der Aufschrift rein äusserlich hinzugefügt und nicht einmal stilistisch mit ihr verbunden worden.

V.

Mehr als zwanzig Handschriften der Lex Baiuwariorum enthalten einen Prolog, der auch in Verbindung mit der Lex Alamannorum, mit der Lex Salica und mit der Lex Visigothorum erscheint. Er beginnt mit den Worten: Moyses gentis Hebreae primus omnium ... und ist zum grössten Theile Isidor's Libri originum s. etymologiarum entlehnt. Zwischen die entlehnten Stücke schiebt der Prolog die selbständige Nachricht ein, König Theoderich habe zu Chalons die Rechte der Franken, Alamannen und Baiern aufzeichnen lassen, Childebert und Chlothar hätten sein Werk zu Ende geführt. Haec omnia Dagobertus rex gloriosissimus per viros illustres Claudio, Chadoindo, Magno et Agilulfo (Ailulfo in A 1) renovavit et omnia vetera legum in melius transtulit et unicuique genti scripta tradidit, quae usque hodie perseverant. Der Prolog kann erst nach Dagobert's Tod, also nicht vor 639, verfasst worden sein, da sonst die Schlussbemerkung keinen Sinn

[1] Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1885, S. 160.

hätte.[1] Andererseits muss er gegen Ausgang des 8. Jahrhunderts bereits lange vorhanden gewesen sein; denn in diese Zeit reicht der ihn enthaltende nicht vor 771 geschriebene[2] Ingolstädter Codex der Lex Baiuwariorum hinauf.

Soweit der Prolog von Theoderich, Childebert und Chlothar spricht, beruht er auf Nachbildung der Prologe zur Lex Salica und ist er unglaubwürdig. Anders verhält es sich mit der dem Prolog eigenthümlichen Erwähnung Dagobert's. Von den Namen der Männer, deren dieser sich für sein Gesetzgebungswerk bedient haben soll, wird Chadoindus bei dem sogenannten Fredegar IV, 40 zum Jahre 613 als Gesandter Brunhilden's, dann IV, 78 unter Dagobert 636/37 als Referendar und Heerführer genannt. Etwa sieben Jahre früher, nämlich 605/6, erscheint bei Fredegar IV, 28 ein Claudius maior domus genere Romanus, litterum eruditus. Er kann immerhin noch unter Dagobert gelebt haben.[3] Einen Ailulfus (al. Aigulfus) nennt Fredegar IV, 90 als Bischof von Valence zum Jahre 640.

Die Nachricht, dass Dagobert sich jener vier genannten Männer bedient habe, mag immerhin durch die Vierzahl der legislatores in den Prologen der Lex Salica beeinflusst worden sein. Trotzdem hat die Notiz über Dagobert's legislative Thätigkeit wahrscheinlich einen historischen Kern. Da von den Männern, die sie als betheiligt nennt, wenigstens einer als Zeitgenosse Dagobert's sicher beglaubigt ist, und zwar in einer Stellung, die einer Mitwirkung an der Gesetzgebung nicht ferne lag, so werden wir annehmen dürfen, dass auch die übrigen Namen nicht schlechtweg erdichtet sind.

Ich halte es daher für wahrscheinlich, dass die in den zwei oberdeutschen Leges verarbeitete Satzung der Zeit Dagobert's I. angehört. Er war der letzte Merowinger, der kraftvoll regierte und die Herzoge im Zaume zu halten wusste.

Die Satzung war nicht nur für Schwaben und Baiern, sondern jedenfalls auch für fränkische Rechtsgebiete abgefasst worden. Die Nachricht des Prologs erwähnt neben den Alamannen und Baiern ausdrücklich die Franken. Auch die specifisch fränkischen Rechtsausdrücke in Lex Baiuwariorum I, 13 deuten darauf hin, dass das Gesetz für fränkische Reichstheile gelten wollte. Insbesondere fallen die Wergelder und die Busssätze in's Gewicht, die dem fränkischen Busssystem ent-

---

[1] Isidor starb 636. Sein Werk, das im Prolog benutzt ist, hat nach seinem Tode einer seiner Schüler zum Abschluss gebracht.

[2] Mederer, Leges Baiuwariorum, p. XXVII.

[3] Die Bedenken, die Roth, Entstehung S. 14, dagegen geltend macht, sind doch wohl nicht durchschlagend. Majordomus zu bleiben, mag ihn die von Fredegar betonte Fettleibigkeit verhindert haben.

sprechen. Die Ansätze von 600, 300 und 200 Solidi wurden schon oben S. 933. 934 besprochen. Noch bezeichnender sind die Brüche von 15 und von 60 Solidi. Die Alamannen und die Baiern hatten bekanntlich fixe Friedensgelder, ein grösseres von 40, ein kleineres von 12 Solidi. Dem kleinen Friedensgeld steht bei diesen Stämmen eine Grundbusse von 12 Solidi zur Seite. Der oberdeutschen Busse von 12 entspricht die fränkische von 15 Solidi, dem oberdeutschen fredus von 40 Solidi die fränkische Brüche von 60 Solidi.

In einzelnen Stellen der Lex Baiuwariorum begegnet uns die fränkische Busszahl von 15 Solidi oder ein Schwanken der Handschriften zwischen 15 und 12 Solidi. So bestimmt I, 4: si quis servum ecclesiae . . . ad fugiendum suaserit et . . . foras terminum duxerit . . . revocet eum celeriter et cum 15 solidis conponat. Die Handschriften A 1. 2, B 6 und einige Handschriften in MERKEL's drittem Texte nennen statt 15 nur 12 Solidi. Die Stelle fährt fort: et si non potuerit invenire illum, tunc alium donet similem illi et 15 solidos componat. Aus den Handschriften A 2. 4 vermerkt hier MERKEL's Ausgabe 12 Solidi. Nach Lex Baiuwariorum II, 12 stehen auf Fundunterschlagung in curte ducis 15 Solidi, nach den Handschriften A 1. 2, E 7. 11 dagegen 12 Solidi. Lex Baiuwariorum II, 13 setzt auf Nichtbeachtung des herzoglichen Befehls oder Zeichens die Brüche von 15 Schillingen laut allen Handschriften, mit Ausnahme von D 1 und E 11, die 12 Solidi bringen[1], womit die Parallelstelle, Lex Alamannorum c. 27, übereinstimmt. Nach Lex Baiuwariorum II, 14 zahlt, wer das Ding versäumt, laut allen Texten mit Ausnahme von E 11, eine Brüche von 15 Solidi. Lex Alamannorum 36 hat dafür gleich E 11 den Satz von 12 Solidi. Das fränkische Königsgesetz, auf das die genannten Stellen zurückgehen, hatte sicherlich 15 Solidi festgesetzt. Die Redaction der Lex Alamannorum reducirte die Brüche auf 12 Solidi. Die Schreiber der Lex Baiuwariorum, die gleichfalls 12 Solidi einsetzten, sind dabei durch den oberdeutschen fredus beeinflusst worden.

Zwischen 40 und 60 Solidi schwanken die Handschriften der Lex Alamannorum öfter als die der Lex Baiuwariorum. Man vergleiche etwa Lex Alamannorum c. 3, 3. c. 4. 30. 33. 34, andererseits Lex Baiuwariorum I, 9, II, 10. Im Ganzen ist der grosse oberdeutsche fredus im bairischen Volksrechte constanter vertreten als im schwäbischen. Nun liegt ja eine Verwechselung der römischen Ziffern für LX und XL sehr nahe. Doch zeigt sich eine gewisse Beständigkeit innerhalb der einzelnen Handschriften. Die immerhin auffallende Erscheinung würde

[1] Tassilo III. sah sich veranlasst, in den Neuchinger Decreten c. 15 die Strafe zu erhöhen.

sich am leichtesten durch die Annahme erklären, dass das merowingische Königsgesetz den fränkischen Bann von 60 Solidi androhte, der dann bei der Redaction der oberdeutschen Leges durch den oberdeutschen fredus von 40 Solidi ersetzt werden sollte.

In der Lex Baiuwariorum und in der Lex Alamannorum finden sich vereinzelte Rechtssätze, die man als Blanketgesetze bezeichnen könnte. Es heisst, dass etwas geschehen soll, secundum legem, sicut lex est, sicut lex habet oder ähnlich. Mitunter hat solcher Sprachgebrauch seinen Anlass in dem Bedürfniss, auf die Verschiedenheit des concreten Falles Rücksicht zu nehmen. So, wenn es in Lex Baiuwariorum II, 4 über das scandalum in hoste heisst: et quis ibi percussiones aut plagas aut homicidium fecerit, conponat sicut in lege habet(ur) oder in Lex Alamannorum 36: spondeat sacramentalis et fideiussores praebeat sicut lex habet. Daneben erscheinen aber Stellen, in welchen die Beziehung auf die Lex vermuthlich der Verschiedenheit der Stammesrechte Rechnung tragen will. So in Lex Baiuwariorum I, 6: Et si liber homo hoc praesumpserit facere, quod res ecclesiae igne cremaverit, et probatus fuerit: conponat hoc secundum legem. Was dann folgt: id est inprimis donet 40 solidos u. s. w., ist specifisch bairisches Recht, wie schon der Ausdruck hrevavunta für die Zwölfschillingsbusse ergiebt.[1] Die ursprüngliche Satzung dürfte mit secundum legem abgeschlossen haben. Erst die Redaction der Lex brachte die dem Baiernrechte entsprechende Ausfüllung. Rücksichtnahme auf die Verschiedenartigkeit der Stammesrechte scheint es auch zu sein, wenn nach der Satzung der Lex Baiuwariorum I, 11 der Entführer einer Nonne büssen soll: dupliciter, sicut solent componere, qui alienam rapit sponsam[2].

Auf die Spur eines Textes der conjecturirten merowingischen Satzung führt vielleicht das Verhältniss zwischen der Lex Baiuwariorum und Benedictus Levita zurück. Nur mit Vorbehalt gehe ich hier darauf ein, weil die seit Langem ersehnte kritische Ausgabe der Capitulariensammlung des Benedictus noch aussteht und erst von der zu erhoffenden Bearbeitung Seckel's ein näherer Einblick in die Werkstätte des Fälschers zu erwarten ist.

Die Capitulariensammlung des Benedictus enthält von I, 336 bis I, 367 eine Reihe von Stellen, die mit Ausnahme von I, 338 und 339[3] der Lex Baiuwariorum entlehnt zu sein scheinen.[4] Benedictus

[1] Vergl. meine Deutsche Rechtsgesch. II 562, Anm. 24.

[2] Siehe noch Lex Alamannorum I, 2 i. f.

[3] I, 338 und 339 sind nur aus Benedictus bekannt und könnten aus echter Quelle geschöpft sein.

[4] Dazu kommt noch I, c. 306.

stimmt meist wörtlich mit der Lex Baiuwariorum überein. Aber in Einzelheiten finden sich Abweichungen und in manchen Stellen eigenartige Zusätze. Nun hat ja Benedictus seine Vorlagen abgesehen von Modernisirung des Ausdrucks vielfach entstellt, soweit dies den Tendenzen seiner Fälschung entsprach. Manche Zusätze sind aber derart beschaffen, dass sich ein Zweck des Fälschers schlechthin nicht erkennen lässt.

Benedictus I, 367 bringt die in Lex Baiuwariorum II, 8 enthaltene Satzung, dass derjenige, der auf Befehl des Königs oder des Herzogs einen Menschen tödtet, unangefochten bleiben soll. Heisst es in der Lex Baiuwariorum: quia iussio de domino suo fuit, so sagt Benedictus: quia lex et iussio dominica occidit eum. Ausserdem enthält Benedict den selbständigen Schlusssatz: quod si propterea ipse aut eius progenies aliquid mali passi fuerint aut occisi, dupliciter componantur. Dass Benedictus diesen Zusatz erfunden habe, halte ich für unwahrscheinlich. Denn irgend ein kirchliches Interesse lag für ihn nicht vor, wie denn überhaupt die Aufnahme der ganzen Stelle nur aus der Absicht erklärlich wird, durch Einstellung echter Stücke die zahlreichen Fälschungen zu verschleiern.

Benedictus I, 341 übernimmt das Verbot des Plünderns, wie es in Lex Baiuwariorum II, 5 enthalten ist, bringt aber die Stelle mit einigen Varianten.[1] Der Strafsanction fügt er hinzu: aut cum duodecim testibus se purget. Die ganze Stelle kehrt mit ihren Abweichungen von der Lex Baiuwariorum in II, 382 wieder[2] mit der fingirten Überschrift: ex capitulis domni Karoli regis anno regni eius XI. actis. Der Schlusssatz von I, 341: unusquisque tamen custodiat exercitum suum, ne aliqua depraedatio infra regnum fiat, ist aber hier durch folgenden Anhang erweitert: qui non vult legibus emendare, quae sibi commissi iniuste fecerint. Dignum est enim ut magistri vel seniores pro sibi commissis reddant rationes, si aliquid praedae egerint aut iniuste fecerint, eo quod eos ita correctos non habent, ut talia non audeant perpetrare. Wenn Benedictus in II, 382 die Stelle I, 341 wörtlich wiederholte, so war dies doch wohl nicht Absicht des Fälschers, sondern ein Versehen. Er wusste nicht mehr, dass er die Stelle schon einmal gebracht hatte. Da ist es denn ausgeschlossen, dass er den Passus der Lex Baiuwariorum zweimal in derselben Art

[1] Per vim hostilem statt per fortia hostile; (tollere) pecora maiora vel minora domosque infringere vel incendere statt casas incendere. Der Satz der Lex Baiuwariorum II, 5: et exinde curam habeat comes ... dux illum distringat secundum legem, fiel bei Benedictus aus. Er passte nicht mehr in seine Zeit.

[2] In II, 382: si vero servus hoc fecerit, capitali sententia subiaceat, wie in Lex Baiuwariorum II, 5 nach Handschriften des textus tertius. In I, 341 capitali crimini subiaceat wie in den älteren Texten der Lex Baiuwariorum II, 5.

umarbeitete. Er scheint vielmehr einen von jener abweichenden Text verwerthet zu haben, der vielleicht auf das in den oberdeutschen Leges benutzte merowingische Königsgesetz zurückführt.[1]

Nichts steht im Wege anzunehmen, dass jenes Königsgesetz für sämmtliche Ducate des Reiches gelten sollte. Die Theilnahme von 33 oder 34 duces dient dieser Vermuthung zur Stütze. Da Dagobert erst nach dem Tode seines Vaters, Chlothar's II. 629 Alleinherrscher des fränkischen Reiches wurde, da es ferner nicht wahrscheinlich ist, dass er nach der Erhebung Siegbert's III. zum König von Austrasien die jedenfalls auf austrasische Herzogthümer berechnete Satzung erlassen habe, so dürfte sich die vermuthliche Entstehungszeit auf die Jahre 629—634 einschränken lassen. War die Satzung nur für die austrasischen Herzogthümer bestimmt, so könnte sie doch nur in einer allgemeinen Reichsversammlung, die auch von den neustrischen Grossen besucht war, zu Stande gekommen sein, da die Inscription zu Lex Baiuwariorum I das christliche Volk des ganzen Merowingerreiches als betheiligt nennt und in Austrasien allein die Zahl von mehr als 30 duces nicht aufzutreiben ist. Durch diese Erwägung wird es ausgeschlossen, dass das Königsgesetz in den Jahren 623 bis 629, in welchen Dagobert nur Austrasien regierte, entstanden sei.

Welche Stellen der Lex Baiuwariorum und der Lex Alamannorum auf unser merowingisches Königsgesetz zurückgehen, kann im Einzelnen nicht genau bestimmt werden. Wir müssen uns mit der Thatsache begnügen, dass beide Leges Rechtssätze enthalten, die nach Fassung und Inhalt auf jene Satzung zurückführen. Vermuthlich handelte das Gesetz von Vergabungen an Kirchen, vom Schutz des kirchlichen Vermögens, vom Asylrecht, von Bussen und Wergeldern der Kleriker und der kirchlichen ordines, von den Diensten der kirchlichen Colonen und Knechte, ferner von den Missethaten gegen den Herzog, von der Empörung des Herzogssohnes, von Gegenständen der Heeresdisciplin, vom Frieden des Herzogshofes, von der Nichtbeachtung herzoglicher Befehle und von der Dingpflicht.

In beiden Leges hat der Text der übernommenen Rechtssätze eine Umarbeitung erfahren, die in der Lex Alamannorum gründlicher ausgefallen ist als in der Lex Baiuwariorum, wie denn in jener die auf den generellen Charakter der Satzung hindeutenden Wendungen getilgt, in dieser dagegen vielfach stehen geblieben sind. Dass aber auch die in der Lex Baiuwariorum enthaltenen Reste des merovingischen Königsgesetzes nicht frei von Umarbeitung sind, zeigen Stellen wie I. 6, wo die Vorlage durch eine specifisch bairische Strafsanction

[1] Die in II, 382 genannten magistri vel seniores sind moderne Zuthat. Die Zeit der Merowinger hat den Seniorat im Heerwesen noch nicht gekannt.

ergänzt wurde[1], I, 9, wo meines Erachtens der Schlusssatz über den fredus jüngerer Zusatz ist, II, 3: si quis seditionem suscitavit contra ducem suum, wo die Erläuterung: quod Baiuwarii carmulum dicunt, deutlich ihren bairischen Ursprung verräth.

VI.

Das gewonnene Ergebniss ist von verfassungsgeschichtlicher Bedeutung für die Stellung, welche die Herzoge des Frankenreiches in der ersten Hälfte des 7. Jahrhunderts einnahmen, also in der Zeit, bevor das Stammesherzogthum der fränkischen Centralgewalt über den Kopf zu wachsen begann. Das Ergebniss ist von Bedeutung für die innere Kritik der beiden oberdeutschen Leges, es zwingt uns aber auch, die für die Entstehungszeit der Lex Baiuwariorum vorgebrachten Argumente und die Ansichten über das Verhältniss des bairischen Volksrechtes zum alamannischen einer Revision zu unterziehen. Ohne diese Fragen hier im Einzelnen erörtern zu wollen, glaube ich doch bemerken zu müssen, dass ich keinen Anlass finde, von der in meiner Deutschen Rechtsgeschichte I 317 vertretenen Datirung abzugehen, welche die Redaction der Lex Baiuwariorum in die Zeit Odilo's 744 bis 748 setzte.

Die Redaction der bairischen Lex kann nur in einer Zeit strammer staatsrechtlicher Abhängigkeit Baierns erfolgt sein. Hätte Baiern, als das bairische Volksrecht redigirt wurde, sich derselben Unabhängigkeit erfreut wie das Herzogthum Schwaben unter Lantfrid, so würde man sicherlich die auf das vermuthete Gesetz Dagobert's zurückgehenden Stellen in ähnlicher Weise umgearbeitet haben, wie das bei Abfassung der Lex Alamannorum geschah. Die Lex Baiuwariorum muss gemäss dem, was oben S. 940 bemerkt worden ist, 748 im Wesentlichen vorhanden gewesen sein. Setzen wir als terminus a quo die wahrscheinliche Entstehungszeit der Lex Alamannorum, 717—719 an, so könnten als Zeiten engeren staatsrechtlichen Zusammenhangs zwischen Baiern und dem Reiche der Merowinger die Regierungszeit Hukpert's und die Zeit Odilo's von 744—748 in Betracht kommen. Hukbert war ein Schützling Karl Martell's. Dieser hatte zweimal in Baiern zu kämpfen, um Hukbert gegen dessen Oheim Grimoald zu schützen. Das Verhältniss Karl Martell's zu Hukbert scheint ein freundliches gewesen zu sein[2] und Baiern sich nach dem Tode Grimoald's (729) in ziemlicher Unabhängigkeit befunden zu haben.[3] Eine Unterwerfung des Landes war nicht vorausgegangen, sondern nur ein Zwist feindlicher

[1] Siehe oben S. 946.

[2] Siehe Breysig, Jahrbücher des fränkischen Reiches, 714—741, S. 52. 56.

[3] Richter, Annalen des fränkischen Reiches im Zeitalter der Merowinger S. 192, Anm. zum Jahre 728.

Gesippen, von denen der eine mit Hülfe des Hausmeiers obsiegte. Weit besser passen die Vorschriften des zweiten Titels in die Zeit Odilo's. Dieser hatte sich gegen die Söhne Karl Martell's erhoben, wurde geschlagen und, als es ihm gelungen war, sich mit ihnen auszusöhnen, 743 oder 744 wieder in sein Herzogthum eingesetzt, das er bis zu seinem Tode (748) behielt. Vorausgegangen war die Organisation der bairischen Kirche durch Bonifatius und die Einrichtung der vier Bisthümer Regensburg, Freising, Salzburg und Passau, so dass man bei der Redaction der Lex die auf eine Mehrheit von Bisthümern bezüglichen Wendungen des merowingischen Königsgesetzes ohne Weiteres beibehalten konnte.

Voraussetzung jener Zeitbestimmung ist das höhere Alter der Lex Alamannorum. So vielfach in der Litteratur über die Entstehung der Lex Baiuwariorum die Ansichten auseinandergehen, so herrscht darin doch, so viel ich sehe, in dem einen Punkte Übereinstimmung, dass die Lex Alamannorum bei der Redaction des bairischen Volksrechtes benutzt worden sei. Für die Priorität der Lex Alamannorum sind u. A. Merkel und Stobbe, Waitz und Roth, Gengler und Schröder eingetreten. Dagegen hat kürzlich Zeumer in seiner Octavausgabe der Leges Visigothorum antiquiores und im Neuen Archiv XXIV, 109 für zwei Stellen der Lex Alamannorum geltend gemacht, dass sie in diese durch Vermittelung der Lex Baiuwariorum gelangt seien.

In Lex Baiuwariorum XVI, 16 findet sich der Rechtssatz: Pacta vel placita, quae per scriptura quacumque facta sunt vel per testes denominatos tres vel amplius, dummodo in his dies et annus sit evidenter expressus, inmutare nulla ratione permittimus.

Die Stelle geht auf eine Vorschrift des Codex Euricianus zurück, die uns in der Lex Visigothorum Reccessvindiana II, 5, 2 als Antiqua erhalten ist: Pacta vel placita, quae per scripturam iustissime hac legitime facta sunt, dummodo in his dies vel annus sit evidenter expressus, nullatenus immutari permittimus. Die bairische Fassung stimmt mit der westgothischen nahezu wörtlich überein, nur dass die Lex Baiuwariorum dem schriftlichen Vertrage den vor Zeugen abgeschlossenen Vertrag gleichstellt. Sie konnte die Zeugen hier füglich nicht übergehen, da sie in dem unmittelbar vorausgehenden Satze XVI, 15 bestimmt hatte: quicquid vendiderit homo aut conparaverit qualecunque re, omnia sint firmata per cartam aut per testes.

Lex Alamannorum 42, 2 enthält die kurze Norm: Scriptura non valeat, nisi in qua annus et dies evidenter ostenditur. Die alamannische Fassung steht der westgothischen ferner als die bairische. Daher nimmt Zeumer an, dass die Stelle aus dem Euricianus in die Lex Baiuwariorum und aus dieser in modificirter Fassung in die Lex Alamannorum übergegangen sei.

Allein genau besehen ist der Rechtssatz der bairischen Lex ein ganz anderer als der der alamannischen. Nach diesem ist die Urkunde ungültig, wenn sie nicht nach Jahr und Tag datirt ist. Dagegen sagt die bairische Stelle, soweit sie mit der westgothischen übereinstimmt, dass Gedinge oder Verträge, die per scripturam geschlossen werden, unverbrüchlich seien, vorausgesetzt, dass Jahr und Tag darin deutlich bezeichnet sind.

Die Unterscheidung wird dadurch bestätigt, dass sich zu dem Rechtssatz der Lex Alamannorum in der Lex Visigothorum ein Seitenstück findet, nämlich II, 5, 1[1]: scripture, que diem et annum habuerint evidenter expressum adque secundum legis ordinem conscripte noscuntur, seu conditoris vel testium fuerint signis aut subscriptionibus roborate, omni habeantur stabiles firmitate. Die Stelle stammt in dieser Fassung von Chindasvind. Es ist meines Erachtens ausgeschlossen, dass Chindasvind das Erforderniss der Datirung von Urkunden durch besondere Satzung aufstellte, obwohl es bereits durch die Lex Visigothorum (Codex Leovigilds) verlangt wurde. Ebensowenig ist den Redactoren der Reccessvindiana zuzutrauen, dass sie Chindasvind's Vorschrift so in das Gesetzbuch aufnahmen, obwohl sie hinsichtlich der Datirung dasselbe sagte, was die unmittelbar folgende Antiqua (II, 5, 2) bestimmte. Lex Visig. Recc. II, 5, 1 betrifft eben die Voraussetzungen der Gültigkeit einer scriptura, die Antiqua II, 5, 2 die Wirksamkeit der schriftlichen Verträge. Dem westgothischen Gesetzgeber konnte natürlich nicht unbekannt sein, dass es scripturae gab, die nicht über pacta vel placita ausgestellt waren.[2]

Die Lex Baiuwariorum lässt einen der Lex Visigothorum II, 5, 1 entsprechenden Rechtssatz vermissen.[3] Lex Alamannorum 42, 2 stimmt sachlich mit Lex Visigothorum II, 5, 1 überein und ist nicht der Lex Baiuwariorum entlehnt, die ihrerseits auf Lex Visigothorum II, 5, 2 zurückgeht. Es wäre doch ein höchst eigenthümliches Zusammentreffen, wenn die Verfasser der Lex Alamannorum die Vorschrift in 42, 2 aus dem bairischen Volksrecht geschöpft und dabei die Fassung derart geändert hätten, dass der Rechtssatz nicht mit der Vorlage der Lex Baiuwariorum, Lex Visigothorum II, 5, 2, sondern mit der im bai-

[1] Vergl. ZEUMER, Neues Archiv XXIV, 23. 27.

[2] Nebenbei sei bemerkt, dass auch Benedictus VI, 148. 149 beide Rechtssätze nebeneinander in seine Capitulariensammlung aufnahm. Die Stelle der Antiqua steht ein zweites Mal bei Benedictus VI, 346.

[3] Bekanntlich verwenden die älteren bairischen Urkunden die Formel sub die et consule, wohl mit Rücksicht auf Lex Rom. Visig. I, 1, Interpretatio. Tassilo III. bestimmte in c. 2 der Dingolfinger Decrete (LL. III, 459) über angefochtene Schenkungen an Kirchen, dass die carta so geschrieben sein solle, ut locum et tempus et personam habeat.

der Lex Alamannorum: potestatem iurandi non habeat, ausserdem etwa das: cognoscat iudex, kommen dafür in Betracht. Die westgothische Vorschrift denkt jedenfalls in erster Linie an Civilprocesse. Die Lex Alamannorum bezieht ihre Satzung ausdrücklich auf Todtschlag, Diebstahl und andere Missethat und stellt sie in den vom Dux handelnden Abschnitt.

Die alamannische Stelle kann meines Erachtens nicht aus der bairischen abgeleitet werden. Vielmehr hat jene auf den Mittelsatz in Lex Baiuwariorum eingewirkt. Der Passus, in welchem beide Volksrechte übereinstimmen, fügt sich in der Lex Baiuwariorum nur spröde dem Zusammenhange ein. Auch dass die Lex Baiuwariorum den Rechtssatz in dem Titel de furto bringt, wofür sie in der westgothischen Vorlage keinen Anknüpfungspunkt hatte, dürfte aus dem Wortlaut der alamannischen Stelle zu erklären sein. Ich glaube daher aufrechthalten zu müssen, was ich in meiner Deutschen Rechtsgeschichte I, 316 bemerkte, dass in Lex Baiuwariorum IX, 17 sowohl die westgothische als auch die alamannische Lex benutzt worden ist.

Zu den Stellen, in welchen die Lex Alamannorum aus dem bairischen Volksrechte geschöpft hat, müsste in Consequenz der Zeumerschen Ansicht nunmehr auch c. 39 de nuptiis inlicitis gezählt werden, das sich nahezu wörtlich mit Lex Baiuwariorum VII, 1. 2. 3 deckt. Zeumer hat im Neuen Archiv XXIII, 104 ff. überzeugend dargethan, dass die Stelle auf das Westgothenrecht zurückgeht. Zu den dort angeführten Argumenten fügt er Neues Archiv XXIV, 614 nachträglich die Verwandtschaft mit Rothari 185 hinzu. Die Titelrubrik lautet im Baiernrechte: De nuptiis prohibendis inlicitis (oder incestis). In der Lex Alamannorum fehlt das prohibendis, das Zeumer mit Recht den Baiern auf eigene Rechnung setzt.[1] Lautet die Rubrik in der Lex Alamannorum, wo sie nicht fehlt, de nuptiis inlicitis, so findet sich doch in den Indices einzelner Handschriften: De nuptiis incestis. Rothari 185 hat: De incestas et inlicitas nuptias. Ähnlich dürfte auch die westgothische Vorlage gelautet haben. Die Unterscheidung zwischen nuptiae inlicitae und nuptiae incestivae, wie sie die Reccessvindiana macht, mag dem Euricianus fremd gewesen sein, zumal der Schlusssatz die nuptiae incestae als inlicita coniunctio bezeichnet.[2] Fehlte

[1] In den Titelrubriken vieler Handschriften der Lex Baiuwariorum werden das Verbot der Verwandtschaftsehe und der Sonntagsarbeit verbunden. Überschrift in A 3: De nuptiis et operat. die dom. prohibendis inlicitis, in B 6: De nuptiis et de operibus dei prohibendis inlicitis, in zahlreichen Handschriften des dritten Textes: De nuptiis et operationibus die dominico inlicitis prohibendis. Beide Satzungen dürften für Baiern, wie ich nunmehr vermuthe, gleichzeitig erlassen worden sein. Verschiedene Texte, die dem Titel VII eine selbständige Rubrik geben, haben das prohibendis beibehalten.

[2] Sie ist inlicita, weil sie in c. 1 (nuptias prohibemus incestas) verboten wird.

Daran schliesst sich ein Passus an, der wieder mit der Antiqua übereinstimmt:

In his vero causis sacramenta praestentur, in quibus nullam probationem discussio iudicantis invenerit.[1]

Die westgothische Stelle will den Parteieid zu Gunsten des Urkunden- und des Zeugenbeweises zurückdrängen. Den Mittelsatz der Antiqua, der durch den Urkundenbeweis den Eid überhaupt, und zwar nicht nur den Parteieid, sondern auch den Zeugeneid entbehrlich machen will, stösst das bairische Volksrecht aus. Es stellt seine Vorschrift in den Titel de furto. Da konnte es nur die Tendenz haben, den Zeugenbeweis zu bevorzugen, und durfte die scriptura füglich nicht nennen, weil ja in Diebstahlssachen Urkunden bei den damaligen Verhältnissen als Beweismittel keine Rolle spielten.

Die Lex Alamanorum zeigt in 42, 1 Verwandtschaft mit dem Mittelsatz der Lex Baiuwariorum, aber nicht oder doch kaum mit jenen Stellen, die diese mit der Antiqua gemein hat.

Si quis interpellatus[2] ante ducem (al. iudicem) de qualecumque causa, quod iam manifestum est tribus vel quatuor testibus, aut de homicidio aut de furto aut de aliquo neglecto, quod illi testantur — es folgen Vorschriften über die Qualität der Zeugen — cognoscat hoc iudex. Tunc licentiam ille homo, qui mallatus abante iudicem de causa illa, potestatem iurandi non habeat, sed, sicut lex habet, in hoc iudicio persolvat, ut sua nequitia alii, qui volunt Deo esse, non periurent nec propter culpam alienam semetipsos perdant.

Die alamannische Stelle zeichnet sich vor der bairischen durch ihren klaren und geschlossenen Gedankengang aus. Wie ich anderwärts[3] geltend machte, bezieht sie sich auf ein ausserordentliches Verfahren vor dem Herzog. Darin soll Überführung in Criminalsachen zulässig sein, und zwar durch Zeugen, deren Aussage der Judex prüft, um darauf hin das Urtheil zu sprechen.[4] Die Anklänge an die Antiqua der Lex Visig. sind ziemlich dürftig. Nur die Worte der Lex Visig.: iurandi necessitas sese omnino suspendat, einerseits und die Wendung

[1] Lex Visig. a. a. O.: in his vero causis sacramenta prestentur, in quibus nullam scripturam vel probationem seu certa indicia veritatis discussio iudicantis invenerit.

[2] Die meisten Codices der B-Classe LEHMANN's fügen vor interpellatus ein saepe ein, Cod. A 4 und A 11 in den Indices. Man mag daraus schliessen, dass man in der Praxis die Vorschrift auf Gewohnheitsverbrecher bezog.

[3] Forschungen zur Geschichte des deutschen und französischen Rechtes S. 133.

[4] Ein ausserordentliches Verfahren sieht auch Lex Alamannorum 43, 1 vor, wonach bei Anklagen vor dem König oder vor dem Herzog, wenn genügende Zeugenaussagen fehlen, der Beklagte auf Zweikampf provociren kann, wogegen bei geringeren Sachen dem Herzog freistehen soll, das Beweismittel zu bestimmen. Die Stelle ist verwandt mit Rothari 9. Ebenso zeigt sich Verwandtschaft zwischen Lex Alamanorum 90 und Rothari 7.

der Lex Alamannorum: potestatem iurandi non habeat, ausserdem etwa das: cognoscat iudex, kommen dafür in Betracht. Die westgothische Vorschrift denkt jedenfalls in erster Linie an Civilprocesse. Die Lex Alamannorum bezieht ihre Satzung ausdrücklich auf Todtschlag, Diebstahl und andere Missethat und stellt sie in den vom Dux handelnden Abschnitt.

Die alamannische Stelle kann meines Erachtens nicht aus der bairischen abgeleitet werden. Vielmehr hat jene auf den Mittelsatz in Lex Baiuwariorum eingewirkt. Der Passus, in welchem beide Volksrechte übereinstimmen, fügt sich in der Lex Baiuwariorum nur spröde dem Zusammenhange ein. Auch dass die Lex Baiuwariorum den Rechtssatz in dem Titel de furto bringt, wofür sie in der westgothischen Vorlage keinen Anknüpfungspunkt hatte, dürfte aus dem Wortlaut der alamannischen Stelle zu erklären sein. Ich glaube daher aufrechthalten zu müssen, was ich in meiner Deutschen Rechtsgeschichte I, 316 bemerkte, dass in Lex Baiuwariorum IX, 17 sowohl die westgothische als auch die alamannische Lex benutzt worden ist.

Zu den Stellen, in welchen die Lex Alamannorum aus dem bairischen Volksrechte geschöpft hat, müsste in Consequenz der Zeumerschen Ansicht nunmehr auch c. 39 de nuptiis inlicitis gezählt werden, das sich nahezu wörtlich mit Lex Baiuwariorum VII, 1. 2. 3 deckt. Zeumer hat im Neuen Archiv XXIII, 104 ff. überzeugend dargethan, dass die Stelle auf das Westgothenrecht zurückgeht. Zu den dort angeführten Argumenten fügt er Neues Archiv XXIV, 614 nachträglich die Verwandtschaft mit Rothari 185 hinzu. Die Titelrubrik lautet im Baiernrechte: De nuptiis prohibendis inlicitis (oder incestis). In der Lex Alamannorum fehlt das prohibendis, das Zeumer mit Recht den Baiern auf eigene Rechnung setzt.[1] Lautet die Rubrik in der Lex Alamannorum, wo sie nicht fehlt, de nuptiis inlicitis, so findet sich doch in den Indices einzelner Handschriften: De nuptiis incestis. Rothari 185 hat: De incestas et inlicitas nuptias. Ähnlich dürfte auch die westgothische Vorlage gelautet haben. Die Unterscheidung zwischen nuptiae inlicitae und nuptiae incestivae, wie sie die Reccessvindiana macht, mag dem Euricianus fremd gewesen sein, zumal der Schlusssatz die nuptiae incestae als inlicita coniunctio bezeichnet.[2] Fehlte

[1] In den Titelrubriken vieler Handschriften der Lex Baiuwariorum werden das Verbot der Verwandtschaftsehe und der Sonntagsarbeit verbunden. Überschrift in A 3: De nuptiis et operat. die dom. prohibendis inlicitis, in B 6: De nuptiis et de operibus dei prohibendis inlicitis, in zahlreichen Handschriften des dritten Textes: De nuptiis et operationibus die dominico inlicitis prohibendis. Beide Satzungen dürften für Baiern, wie ich nunmehr vermuthe, gleichzeitig erlassen worden sein. Verschiedene Texte, die dem Titel VII eine selbständige Rubrik geben, haben das prohibendis beibehalten.

[2] Sie ist inlicita, weil sie in c. 1 (nuptias prohibemus incestas) verboten wird.

der Vorlage das prohibendis, so steht die Lex Alamannorum in dieser Beziehung dem westgothischen Vorbilde näher als die Lex Baiuwariorum. Lauten die Schlussworte in der Lex Alamannorum: careant libertatem servis fiscalibus adgregandi, in der Lex Baiuwariorum: careant libertatem, servis fiscalibus adgregentur, so scheint mir die alamannische Fassung die ursprüngliche zu sein.[1]

Abgesehen von den hervorgehobenen Differenzen im Wortlaut fällt für die Priorität der alamannischen Stelle im Verhältniss zur bairischen ein Umstand in's Gewicht, den PAUL ROTH[2] und MERKEL[3] geltend gemacht haben. In den Acten der Aschheimer Synode c. 13 bezieht sich die bairische Geistlichkeit auf ein Decret Tassilo's III. über incestuose Ehen: De incestis coniugiis maxime convenit, ut per omnia vestro consequamini decreto, quo in presente villa publica nuncupante Ascheim constituere recordamini. Demnach ist der jetzige Titel VII, 1—3 de incestis nuptiis erst von Tassilo decretirt und dann in die Lex Baiuwariorum aufgenommen worden. So die Argumentation ROTH's und MERKEL's, die einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit für sich hat[4]. Die Aschheimer Synode verweist in c. 4 und in c. 12 auf die Lex Baiuwariorum. Hätte diese damals den Titel VII bereits enthalten, so würde sich die Synode wohl auch in c. 13 auf die Lex berufen haben.

Lex Baiuwariorum VII, 2 setzt auf Incest die Strafe der Confiscation und steht dadurch, wie ZEUMER a. a. O. S. 108 bemerkt, in auffallendem Widerspruch zu II, 1 und VII, 4, wo diese Strafe ausdrücklich auf Hochverrath beschränkt wird. Dieser Widerspruch erklärt sich meines Erachtens am besten durch die Annahme, dass VII, 1—3 der Lex ursprünglich nicht angehörte.

Ist der Titel: De nuptiis incestis erst in Tassilonischer Zeit der Lex Baiuwariorum eingefügt worden, so kann ihn die Lex Alamannorum nicht dem Baiernrechte entlehnt, sondern sie muss ihn aus dem westgothischen Gesetzbuche geschöpft haben.

---

[1] Vergl. Lex Visigothorum III, 5, 1: in monasteriis delegentur illic iugiter permansuri.

[2] Entstehung S. 71.

[3] LL. III, 229.

[4] Zwingend ist sie nicht. Denn es wäre denkbar, dass Tassilo's Vorschrift über coniugia incesta einen anderen (kirchlichen?) Inhalt hatte und nicht überliefert ist.

Ausgegeben am 24. October.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XL.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

17. October. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

1. Hr. HELMERT las: Zur Bestimmung kleiner Flächenstücke des Geoids aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung (2. Mittheilung).

Die früher gegebenen Formeln werden durch Einführung geeigneter Ausdrücke für die Beschleunigung der Schwerkraft auf der physischen Erdoberfläche zur praktischen Verwendung schicklicher gemacht. Ausserdem wird die Reduction der in verschiedenen geographischen Breiten beobachteten westöstlichen Lothabweichungscomponenten auf gleiche Breite besprochen.

2. Hr. KOENIGSBERGER übersendet eine Abhandlung: Die Principien der Mechanik. Zweiter Theil.

Zur Bestimmung kleiner Flächenstücke des Geoids aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung.

Von F. R. Helmert.

Zweite Mittheilung.

In der ersten Mittheilung (Sitzungsber. 1900, S. 964—982) wurde angenommen, dass die Lothabweichung Λ und die Beschleunigung g der Schwerkraft überall auf der wirklichen Erdoberfläche in dem betrachteten Gebiet gegeben seien. Demgemäss hing die Genauigkeit in der Bestimmung der Abstände N des Geoids vom Referenzellipsoid wesentlich nur von der Sicherheit ab, mit der die mittleren Schwerkraftsbeschleunigungen $\bar{g}$ für die Lothlinien H geschätzt werden können. In der Praxis ist jedoch die Sachlage eine ganz andere: Λ und g sind nur an einzelnen Punkten gegeben, zwischen denen interpolirt werden muss. Dass dieses selbst bei kleinen Gebieten zu Unsicherheiten in den ermittelten N führt, die wohl meistens die Unsicherheit überschreiten, welche aus der mangelhaften Kenntniss von $\bar{g}$ entspringt, ist leicht zu erkennen, und so wird in erster Linie die Güte der Bestimmung des Geoids in der Regel von der Dichtigkeit des Netzes der Lothabweichungsstationen abhängen.

Da sich astronomische Bestimmungen der geographischen Breiten sehr viel leichter als solche der geographischen Längen und der Azimute ausführen lassen, so wird man hauptsächlich Breitenstationen anlegen, und zwar so dicht, dass sich in einem Lageplan Curven gleicher Lothabweichung in Breite genügend genau einzeichnen lassen. Nach Erfahrungen am Brocken-Meridian und am Meridian Kolberg-Schneekoppe dürfen für eine einigermaassen in das Einzelne gehende Bestimmung des Geoids die Stationen in der Ebene höchstens etwa 25^{km}, im Gebirge aber nicht mehr als etwa 5^{km} Abstand von einander haben.[1]

[1] Vergl. die Verhandlungen der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung in Salzburg, 1888, S. 22, sowie die Veröffentlichung des Geodätischen Instituts: Bestimmung der Polhöhe und der Intensität der Schwerkraft auf 22 Stationen u. s. w. Berlin 1896. Tafel IV.

Überdies sollte man die Stationen thunlichst so anlegen, dass daselbst die in Betracht kommende Componente der Lothabweichung möglichst von denjenigen kleineren, mit dem Orte rasch wechselnden Anziehungseinflüssen freibleibt, die man doch bei der festgesetzten Dichtigkeit der Stationen nicht mehr berücksichtigen kann. Günstig ist es in dieser Beziehung, dass die Lothabweichungsstationen als trigonometrische Stationen meistens auf den Gipfeln von Bodenschwellungen, Hügeln oder Bergen, nicht aber in engeren Thälern liegen; in Folge dessen sind sie durch die nächste Umgebung weniger gestört. In rohem Überschlag kann man nach Theorie und Erfahrung am Fusse der Berge und Gebirge die Lothstörung in Folge der Anziehung dieser sichtbaren Massenerhebungen zu 1″ für je 100^{m} annehmen (»Theorien« II, S. 301); vom Fusse zum Gipfel oder Kamme wächst die Störung erst noch etwas, um dann bis Null abzunehmen und jenseits Beträge mit entgegengesetztem Vorzeichen zu erlangen. Bei ungünstiger Lage der Station können also schon kleine Bodenerhebungen leicht einen, die Beobachtungsfehler stark überschreitenden Einfluss erlangen, der auch als Fehler wirkt, falls nicht noch durch Nachbarstationen der Einfluss dieser Bodenerhebungen auf die Geoidgestalt vollständiger gefasst wird.

Fehlen die Nachbarstationen, so wird es unter Umständen vortheilhaft sein, die beobachtete Lothabweichung wegen der Anziehung der nächstgelegenen Bergmassen, insoweit dieselben als Störungen des allgemeinen Verlaufes der Geländeformen erscheinen, zu verbessern, d. h. sie von dieser Anziehung zu befreien.

Ein strengeres, aber mühsameres Verfahren würde sein, die zur genaueren Darstellung noch erforderlichen Lothabweichungsstationen zwischen den beobachteten lediglich rechnerisch zu interpoliren. Hierbei wären die Anziehungswirkungen aller bekannten Störungsmassen innerhalb eines angemessen grossen Gebietes für die gegebenen und die neu anzulegenden Stationen zu berechnen. Erfahrungsmässig werden dann bei nicht zu grossen Abständen der benachbarten Beobachtungsstationen die Unterschiede »Beob. — Rechn.« für dieselben einen einfachen Verlauf zeigen, auf Grund dessen für Zwischenstationen mit Sicherheit zu interpoliren ist. Geschieht dies für die neu anzulegenden Stationen, so kann nun aus dem interpolirten Unterschiede »Beob. — Rechn.« und der berechneten Lothstörung, der »Rechn.«, auf die wirkliche Lothabweichung, die »Beob.«, geschlossen werden.

Im Gebiete des Harzes und Thüringer Waldes wurde vom Geodätischen Institut das Netz der Breitenstationen so lange verdichtet, bis es möglich war, mit ziemlich befriedigender Sicherheit unmittel-

bar in einem Lageplan Curven gleicher Lothabweichung in Breite zu interpoliren. Hiermit werden sich in dieser Gegend für die Meridianprofile des Referenzellipsoids die Werthe des in Formel (11), S. 974, auftretenden Integrals von $A ds_0$ streckenweise bilden lassen.

Bei der alsdann erforderlichen Berechnung der Correctionen E' entsteht eine Schwierigkeit durch den Umstand, dass in kleinen Gebieten g auf der wirklichen Erdoberfläche in hohem Grade von der Variation der Meereshöhe H abhängt, dergestalt, dass eine Karte mit Curven gleichen Werthes von g grosse Ähnlichkeit mit einer Höhenschichtenkarte haben würde. Für grössere Gebiete wird diese Ähnlichkeit allerdings durch die Variation von g mit der geographischen Breite zerstört. Es wird nun in der Regel unmöglich sein, die Schwerkraftsstationen in so kleinen Abständen von einander anzulegen, dass g sich dazwischen genügend genau interpoliren lässt, und zwar ist eben die Ursache hiervon der Einfluss von H.

Im Folgenden mögen daher die Formeln (10) und (11) von S. 974 bez. (7), S. 973, mit Rücksicht hierauf umgewandelt werden; im Anschluss daran soll auch auf die Veränderlichkeit von g mit der geographischen Breite B Rücksicht genommen werden.

Allgemein kann man für die Beschleunigung g in einem Punkte der physischen Erdoberfläche setzen:

$$g = \mathfrak{G}\left\{1 - \beta \cos 2B - \frac{2H}{R}\left(1 - \frac{3\Theta_0}{4\Theta_m}\right)\right\} + \delta g, \qquad (16)$$

worin $\mathfrak{G}$ die normale Schwerkraftsbeschleunigung im Meeresniveau in 45° Breite bezeichnet, $\mathfrak{G}\{1 - \beta \cos 2B\}$ dieselbe für die Breite B. Das Glied $2\mathfrak{G}H : R$ entspricht sehr nahe der normalen Abnahme der Beschleunigung mit der Höhe. Da es aber zur interpolatorischen Darstellung von g in kleinen Gebieten zweckmässiger ist, auch noch die Anziehung der horizontal begrenzt zu nehmenden Platte zwischen dem Punkt auf der Erdoberfläche und dem Meeresniveau zu berücksichtigen, so wurde diese noch hinzugefügt, wobei als Dichtigkeit Θ_0 eine gewisse mittlere Dichtigkeit eines auszuwählenden Bezirks eingeführt zu denken ist. Der Rest δg, welcher dem so berechneten Werthe von g beigefügt werden muss, um den wirklichen Werth zu erhalten, enthält den Einfluss der topographischen Reduction, sowie denjenigen der ideellen störenden Schicht im Meeresniveau, ferner den Einfluss einer Abweichung der Plattenanziehung von dem Formelwerth (also namentlich einen etwa vorhandenen Unterschied zwischen der mittleren Dichte Θ der Platte und Θ_0), endlich den kleinen Fehler im Ausdruck für die normale Beschleunigung.

Zwischen den δg wird sich nun viel genauer interpoliren lassen als zwischen den g selbst, vorausgesetzt, dass man das ganze zu behandelnde Gebiet in Bezirke zerlegt, für welche die Dichtigkeit Θ der über dem Meeresniveau gelegenen Erdschicht überall genau genug durch einen geeigneten Werth Θ_0 dargestellt werden kann. Die einzelnen Theile von δg, die soeben aufgeführt wurden, ändern sich dann innerhalb der meistens erforderlichen Genauigkeitsgrenzen in der Regel alle nur langsam mit dem Ort; in einzelnen Fällen kann allerdings die topographische Reduction stärkere, rein örtliche Anomalien erzeugen, worauf zu achten sein würde.

Für $\bar{g}$ wird nun noch entsprechend (16) ein $\delta\bar{g}$ einzuführen sein nach der Formel:

$$\bar{g} = \mathfrak{G}\left\{1 - \beta\cos 2B - \frac{H}{R}\right\} + \delta\bar{g}. \qquad (17)$$

Diese Formel wird aber ohne Weitläufigkeit nur in dem Falle direct zur Anwendung gelangen können, wenn g an dem Punkte beobachtet ist, für dessen Lothlinie $\delta\bar{g}$ berechnet werden soll, indem alsdann nach den Vorschriften der ersten Mittheilung, S. 977 und 978, zunächst $\bar{g}$ aus g berechnet werden muss. Bedürfte es aber einer Interpolation von g, so wird man besser von δg ausgehen und also dieses interpoliren; nach (16) und (17) ist alsdann zu setzen:

$$\delta\bar{g} = \delta g - \left(1 - \frac{3\Theta_0}{2\Theta_m}\right)\frac{H}{R}\mathfrak{G} + \bar{g} - g,$$

oder nach (14) und (14*) in meistens ausreichender Annäherung:

$$\delta\bar{g} = \delta g + \frac{3}{2}\frac{\Theta_0 - \Theta}{\Theta_m}\frac{H}{R}\mathfrak{G} + \tau_0 - \bar{\tau}. \qquad (17^*)$$

Hierbei bezeichnet Θ_0 die für das Gebiet, worin der betreffende Punkt liegt, angenommene Dichtigkeit, Θ aber eine mittlere Dichtigkeit der horizontal begrenzt zu denkenden Platte unterhalb des Punktes, die so zu wählen ist, dass möglichst genau ihrer Verticalanziehung entsprochen wird. (Bei dieser Gelegenheit sei zur Verbesserung einer Angabe der ersten Mittheilung, S. 978, bemerkt, dass $\bar{\tau}$ sowohl positiv wie negativ sein kann.)

Der für die Ausrechnung von E' wesentliche Umstand, dass sich die anstatt der beobachteten g anzuwendenden Grössen zwischen Nachbarstationen nur langsam und gleichförmig ändern, kann anstatt durch Anwendung der Formeln (16) bis (17*) auch mit Hülfe der folgenden Substitutionen erreicht werden:

$$g = g^* - \left(1 - \frac{3\Theta_0}{4\Theta_m}\right)\frac{2H}{R}\mathfrak{G},$$
$$\bar{g} = \bar{g}^* - \frac{H}{R}\mathfrak{G}; \qquad (18)$$

$$\bar{g}^* = g^* + \frac{3}{2}\frac{\Theta_0 - \Theta}{\Theta_m}\frac{H}{R}\mathfrak{G} + \tau_0 - \bar{\tau}. \qquad (18^*)$$

Bei diesen Formeln enthalten g^* und $\bar{g}^*$ noch den Einfluss der geographischen Breite, was jedoch die Interpolation bei den g^* zwischen den Beobachtungsstationen nicht erschwert, da dieser Einfluss sich mit dem Ort nur langsam ändert. Die Berechnung von $\bar{g}^*$ aus g^* aber ist nach (18*) dieselbe, wie diejenige von $\delta\bar{g}$ aus δg nach (17*).

Die Umwandlung der Gleichungen (10) und (11) wird am besten im Anschluss an die Formeln (7) und (9), S. 973 und 974, bewirkt. Für zwei einander unendlich nahe Punkte A und C eines Erdprofils ist aber nach (7):

$$dH = \delta z + dE$$

und nach (9):

$$dE = \frac{g - g_m}{g_m}\delta z + \frac{g_m - \bar{g}}{g_m}dH - H\frac{d\bar{g}}{g_m},$$

woraus folgt

$$dE = \frac{g - \bar{g}}{g}dH - H\frac{d\bar{g}}{g}.$$

Hierin sind dE, dH und $d\bar{g}$ auf die horizontale Weglänge ds_0 zu beziehen, die zu einer Verschiebung des Punktes P auf der physischen Erdoberfläche längs des Profiles gehört. Dieser Gleichung giebt man nun besser eine andere Gestalt mit Rücksicht darauf, dass $\delta\bar{g}$ und δg sich nach (17*) nur um »Störungsglieder« unterscheiden. Dem entsprechend ist zu setzen

$$dE = \frac{d(H|g - \bar{g}|) - Hdg}{g}. \qquad (19)$$

so dass $\bar{g}$ nur in dem Unterschied $g - \bar{g}$ auftritt. Diese Formel findet sich auch aus der Gleichsetzung der beiden Ausdrücke für dW:

$$g\delta z = d(H\bar{g}). \qquad (19^*)$$

Macht man zunächst von den angegebenen Substitutionen für g und $\bar{g}$ noch keinen Gebrauch, sondern leitet aus (19) durch Integration wieder einen Ausdruck für E ab, wobei für g im Nenner wohl immer ausreichend genau $\mathfrak{G}$ gesetzt werden darf, so gelangt man zu einem neuen Gleichungssystem, das an Stelle von (10) und (11) tritt:

$$\left.\begin{aligned} N &= N'' - H\frac{g-\bar{g}}{\mathfrak{G}} \\ H &= H'' + H\frac{g-\bar{g}}{\mathfrak{G}}, \end{aligned}\right\} \qquad (20)$$

und für A in Bogensecunden sowie mit Benutzung der bekannten Zahl $\rho'' = 206264.8\ldots$:

$$\left.\begin{aligned} N''_C &= N''_A + \frac{1}{\rho''}\int_A^C A\,ds_0 - E'' \\ H''_C &= H''_A + \int_A^C \delta z + E'' \\ E'' &= -\frac{1}{\mathfrak{G}}\int_A^C H\,dg. \end{aligned}\right\} \qquad (21)$$

Die Integrationen sind hierbei über die Elemente der Profilstrecke AC auszudehnen.

Dieses System ist bereits dem früher angegebenen vorzuziehen, weil $g-\bar{g}$ im Allgemeinen kleiner als $g_m-\bar{g}$ sein wird, so dass die N'' und H'' den N bez. H im Allgemeinen näher liegen als die N' und H'.

Die Einführung von (18) giebt

$$E'' = -\frac{1}{\mathfrak{G}}\int_A^C H\,dg^* + \left(1 - \frac{3\Theta_0}{4\Theta_m}\right)\frac{H_C^2 - H_A^2}{R},$$

$$H\frac{g-\bar{g}}{\mathfrak{G}} = H\frac{g^*-\bar{g}^*}{\mathfrak{G}} - \left(1 - \frac{3\Theta}{2\Theta_m}\right)\frac{H^2}{R}.$$

Indem man nun alle Glieder, die H^2 enthalten, mit E'' unter der Bezeichnung E^* zusammenfasst, gelangt man zu dem Gleichungssystem:

$$\left.\begin{aligned} N &= N^* + H\frac{\bar{g}^*-g^*}{\mathfrak{G}} \\ H &= H^* - H\frac{\bar{g}^*-g^*}{\mathfrak{G}}, \end{aligned}\right\} \qquad (22)$$

$$\left.\begin{aligned} N^*_C &= N^*_A + \frac{1}{\rho''}\int_A^C A\,ds_0 - E^* \\ H^*_C &= H^*_A + \int_A^C \delta z + E^* \\ E^* &= +\frac{3\Theta_0}{4\Theta_m}\frac{H_C^2 - H_A^2}{R} - \frac{1}{\mathfrak{G}}\int_A^C H\,dg^*. \end{aligned}\right\} \qquad (23)$$

Setzt man hierin endlich nach (16) und (18) bez. (17*) und (18*):

$$g^* = \mathfrak{G}(1 - \beta \cos 2B) + \delta g, \tag{24}$$

$$\bar{g}^* - g^* = \delta\bar{g} - \delta g. \tag{25}$$

so folgt

$$\left.\begin{aligned} N &= N^* + H\frac{\delta\bar{g} - \delta g}{\mathfrak{G}} \\ H &= H^* - H\frac{\delta\bar{g} - \delta g}{\mathfrak{G}}, \end{aligned}\right\} \tag{26}$$

$$\left.\begin{aligned} N_C^* &= N_A^* + \frac{1}{\rho''}\int_A^C \Lambda ds_0 - E^* \\ H_C^* &= H_A^* + \int_A^C \delta z + E^* \\ E^* &= -2\beta\int_A^C H \sin 2B dB + \frac{3\Theta_0}{4\Theta_m}\frac{H_C^2 - H_A^2}{R} - \frac{1}{\mathfrak{G}}\int_A^C H d\delta g. \end{aligned}\right\} \tag{27}$$

Wie früher die N' und H' sowie die N'' und H'', so sind jetzt die N^* und H^* frei von der Unsicherheit in der Bestimmung von $\bar{g}$. Es besteht aber der Vortheil, dass die Reductionen auf N und H im Allgemeinen weit kleiner sein werden als wie früher, da $\bar{g}^* - g^* = \delta\bar{g} - \delta g$ in der Regel weit kleiner als $g_m - \bar{g}$ und $g - \bar{g}$ ist.

Der erste Theil von E^* in (27), welcher von β abhängt, ist die sphäroidische Reduction für das geometrische Nivellement von A bis C (im Wesentlichen) in der von Oberst Goulier eingeführten Form.[1]

Es mögen hier einige charakteristische Zahlenwerthe für den Meridian des Brockens von der Gegend bei Kiel bis Koburg Platz finden, wobei zahlreiche Zwischenstationen, namentlich von Kiel bis Harzburg und von Trebra bis Koburg, weggelassen sind.[2]

	B	H	g	g^*	δg
Kiel	54° 20'.5	41^m	981^{cm}.482	981^{cm}.490	+ 0^{cm}.026
Harzburg	51 52.9	256	981.201	981.252	+ 0.002
Brocken	51 48.0	1140	035	262	+ 0.020
Trebra	51 30.5	222	195	239	+ 0.022
Koburg	50 16.0	200	981.033	981.091	− 0.016

[1] C. R. 1887, Bd. 105, S. 270; vergl. auch »Theorie« II, S. 507 (10).

[2] I. Haasemann, Bestimmung der Intensität der Schwerkraft auf 55 Stationen u.s.w. S. 38 und 69.

Bei der Berechnung von g^* und von δg ist $\mathfrak{G} = 980^{cm}.632$ und $\beta = 0.002648$ gesetzt, sowie $\Theta_0 = 2.6$ und $\Theta_m = 5.525$ angenommen, womit $g^* = g + 0.000199\, H$ wird für g in Centimetern und H in Metern.

Geht man von Kiel erstens bis zum Brocken und zweitens weiter bis Koburg, so ist angenähert nach (27), wenn die drei Theile von E^* mit E_1, E_2 und E_3 bezeichnet werden, der sphäroidische Theil E_1 am Brocken $+ 2^{cm}$, bei Koburg $+ 7^{cm}$; E_2 beträgt mit $\Theta_0 = 2.6$ am Brocken $+ 7^{cm}$, südlich davon durchschnittlich $+ 1^{cm}$. Ferner giebt der von dem Integral von $Hd\delta g$ abhängige dritte Theil E_3 überall nur wenige Millimeter; er ist meist negativ und steigt nur bis $- 1^{cm}$. Der Gesammtbetrag von E^* überschreitet nirgends $+ 9^{cm}$, und zwar tritt dieses Maximum am Brocken ein. Es verkleinert sich aber beim Übergang von N^* auf N bez. von H^* auf H nach (26) auf etwa $+ 7^{cm}$, da gerade am Brocken $\tau_0 - \bar{\tau}$ in $\delta\bar{g} - \delta g$, vergl. (17*), merklich wird (1. Mitthlg., S. 978 u.). Der Einfluss von $\Theta_0 - \Theta$, der am Brocken selbst in Folge der Wahl von Θ_0 Null ist, erreicht sonst kaum 3^{mm}.

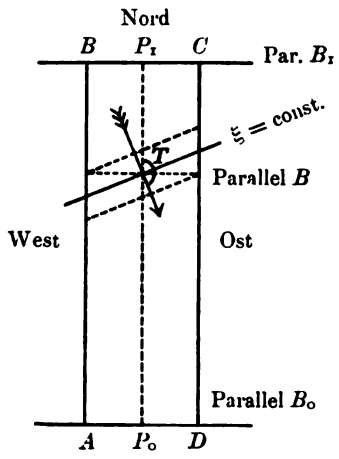
Wie schon früher erwähnt worden ist, werden die Meridianprofile des Geoids durch Westostprofile mit einander in Verbindung gebracht. Im Harz sind der Controle wegen zwei solche vorgesehen. Denkt man sich die Verbindung ausgeführt, so lassen sich dann in dem betreffenden Gebiete die Höhen N des Geoids über dem Referenzellipsoid bis auf eine unbestimmt bleibende Constante angeben, über die man frei verfügen kann — selbstverständlich muss sie klein angenommen werden: von der Ordnung der Variationen von N.

Eine praktisch wichtige Aufgabe ist nun noch dadurch gegeben, dass die Stationen, auf welchen die östliche Lothabweichungscomponente gemessen wird, in der Regel nicht genau auf demselben Parallel liegen. Hier empfiehlt es sich, nach SLUDSKY's Vorgange (1. Mitthlg., S. 968) die Beobachtungswerthe auf einen und denselben Parallel zu reduciren. Die dazu geeigneten Formeln sollen im Folgenden mit Berücksichtigung der Lothkrümmung, genauer gesagt: des Unterschiedes $\Lambda - \Lambda'$ (S. 971), abgeleitet werden.

Ich gebe zwei Verfahren an. Das erste setzt voraus, dass bereits zahlreiche Meridianprofile des Geoids berechnet sind, das zweite gestattet eine von dieser Voraussetzung unabhängige directe Reduction.

Zu beiden Seiten des Punktes P_1 mit der geographischen Breite B_1, in welchem die östliche Componente η_1 der Lothabweichung gemessen ist, werde in gleichen Abständen je ein Meridianprofil bis zu dem Parallel mit der geographischen Breite B_0 gelegt, auf welchen η_1 reducirt werden soll. P_0 sei der entsprechende Punkt im Meridian von

P_1, η_0 die östliche Lothabweichungscomponente daselbst (vergl. die Figur). Entsprechend den Annahmen der 1. Mittheilung sind die Meridiane und Parallelen als solche des Referenzellipsoids zu denken, so dass die Meridianprofile nur näherungsweise als solche von dem Geoid gelten können.



Die Grösse η soll allgemein positiv genommen werden, wenn die zugehörige Lothabweichung in östlicher Länge, d. i. der Unterschied »astronomische Länge — geodätische Länge«, einen positiven Werth hat. Der Abstand der Meridianprofile AB und DC sei bei P_1 linear gleich p_1, bei P_0 gleich p_0, in östlicher Länge gleich ΔL.

Ist nun eine Reihe äquidistanter Meridianprofile in der betreffenden Gegend bekannt, etwa durch Anwendung der Formeln (22) und (23) oder (26) und (27) auf zahlreiche, hinreichend dicht gelegene (am besten auch äquidistante) Punkte, so kann man leicht für einige Profile in der nächsten Nachbarschaft von $ABCD$ die Unterschiede der N^* der beiden, in den Breiten B_1 und B_0 gelegenen Punkte angeben. Ich führe hier nicht die N, sondern die N^* ein, weil diese in der Regel noch bei der Hand sein werden, und weil ihre Benutzung gegenüber den N einen kleinen Vortheil bietet. (Ausserdem wird man die N aus den N^* wohl nicht eher ableiten, als bis das ganze System der N^* festgestellt ist.)

In die Reihe der Unterschiede ΔN^* der äquidistanten Meridianprofile kann man nunmehr die Werthe ΔN^* für die beiden Profile AB und DC interpoliren. Es ist somit bekannt

$$\Delta N^*_{AB} = N^*_B - N^*_A$$
$$\Delta N^*_{DC} = N^*_C - N^*_D.$$

Hat man aber diese beiden Profile so dicht an P_0P_1 gelegt, dass man sowohl für die Strecke BC wie für AD das Integral von Δds_0 einfach gleich $p_1\eta_1$ bez. $p_0\eta_0$ (abgesehen vom Vorzeichen) setzen darf, was selbst im Gebirge meistens bei mehreren Kilometern Abstand noch der Fall sein wird, so ist nach (23):

$$N^*_C - N^*_B = -\frac{p_1\eta_1}{\rho''} - \frac{3\Theta_0}{4\Theta_m}\frac{H_C^2 - H_B^2}{R} + \frac{1}{\mathfrak{G}}\int_B^C Hdg^*$$

$$N^*_D - N^*_A = -\frac{p_0\eta_0}{\rho''} - \frac{3\Theta_0}{4\Theta_m}\frac{H_D^2 - H_A^2}{R} + \frac{1}{\mathfrak{G}}\int_A^D Hdg^*.$$

Dies giebt zusammen:

$$\eta_0 = \eta_1 \frac{p_1}{p_0} + \rho'' \frac{\Delta N^*_{DC} - \Delta N^*_{AB}}{p_0} + \rho'' \frac{3\Theta_0}{4\Theta_m} \frac{H_A^2 - H_B^2 + H_C^2 - H_D^2}{p_0 R} + Z, \quad (28)$$

mit
$$Z = + \frac{\rho''}{p_0 \mathfrak{G}} \left\{ \int_A^D H dg^* - \int_B^C H dg^* \right\}. \quad (29)$$

In der Regel wird sich g^* längs der Strecken AD und BC gleichmässig genug ändern, um die letzten beiden Integrale mit den mittleren Höhen dieser Strecken, die ich mit $(H)_0$ für AD und mit $(H)_1$ für BC bezeichne, berechnen zu können. Dann giebt (29):

$$Z = + \rho'' \frac{(H_0)(g^*_D - g^*_A) - (H_1)(g^*_C - g^*_B)}{p_0 \mathfrak{G}}. \quad (29^*)$$

Im Anschluss an (27) darf man hierin nach (24) auch setzen für $g^*_D - g^*_A$ den Unterschied $\delta g_D - \delta g_A$ und für $g^*_C - g^*_B$ den Werth $\delta g_C - \delta g_B$.

Ferner kann man in ausreichender Annäherung einführen: $p_0 = R \cos B_0 \Delta L$ und $p_1 : p_0 = \cos B_1 \sec B_0$.

Die Formel (28) wird zu einem brauchbaren Werth von η_0 auch dann führen, wenn P_0 eine solche singuläre Lage in dem Profil AD hat, dass die östliche Lothabweichungscomponente η daselbst keinen mittleren Werth für das Profil AD vorstellt; dann entspricht η_0 zwar nicht dem Punkte P_0, giebt aber einen gewissen Mittelwerth innerhalb AD, der brauchbarer als der singuläre Werth von η in P_0 für die Construction des ganzen Westostprofils in der Breite B_0 sein wird.

Soll η_1 ohne Kenntniss der Meridianprofile des Geoids von P_1 auf P_0 übertragen werden, so ist von der Gleichung (13), 1. Mitthlg., S. 976, auszugehen, die man mit Rücksicht auf (18) und in Übereinstimmung mit (23) jetzt besser wie folgt schreibt:

$$\int \Lambda ds_0 = \frac{1}{\mathfrak{G}} \int g^* dH = - \frac{1}{\mathfrak{G}} \int H dg^*, \quad (13^*)$$

wobei die Integrationen über den Umfang des Vierecks $ABCD$ zu erstrecken sind. Folgt man dabei der Bewegung des Uhrzeigers, so ist in AB für Λ zu setzen $-\xi$, in CD dagegen $+\xi$, wenn ξ die nördliche Componente der Lothabweichung, also »astronomische Breite — geodätische Breite«, ist. Ferner ist Λ in BC gleich $-\eta_1$, in DA gleich $+\eta_0$. Für ds_0 kann in AB und CD das Bogenelement dM des Meridianbogens, positiv bei wachsender Breite, gesetzt werden, für die Strecken BC und DA aber genau genug $R \cos B_1 \Delta L$ bez. $R \cos B_0 \Delta L$. Hiermit giebt (13*):

$$(\eta_0 \cos B_0 - \eta_1 \cos B_1) R\Delta L - \int_{B_0}^{B_1} (\xi_W - \xi_E)\, dM = -\frac{1}{\mathfrak{G}} \int H dg^*, \quad (30)$$

wobei ξ für das westliche und östliche Meridianprofil die Indices W bez. E erhalten hat.

Ist nun in der Breite B im Meridian $P_0 P_1$ die Änderungsgeschwindigkeit von ξ in der Richtung von Osten nach Westen gleich $d\xi : dL$, so wird man näherungsweise setzen können:

$$\xi_W - \xi_E = -\frac{d\xi}{dL} \Delta L.$$

Dies kann man noch in andere Gestalt bringen.

Gehört zu $d\xi$ der kleinste Abstand dA zweier einander unendlich nahen Curven $\xi = \text{const.}$ und ist das nordöstliche Azimut des Elementes $dA = T$, so dass also T die Richtung des Anwachsens von ξ angiebt, so hat man für das Element des Parallelkreises, d. i. angenähert $R \cos B dL$, die Beziehung

$$R \cos B dL = dA \csc T$$

und daher auch

$$\xi_W - \xi_E = -\frac{d\xi}{dA} \sin T \cdot R \cos B \Delta L.$$

Hierin kann man endlich noch einführen:

$$dA = dM \cos T,$$

wobei dM das zu $d\xi$ gehörige Element des Meridianbogens ist, welches dasselbe Vorzeichen wie dB erhält.

Aus (30) ergiebt sich η_0 gleich einem dreigliederigen Ausdrucke, dessen zweiter Theil mit Rücksicht auf das Vorstehende in drei Formen dargestellt werden kann:

$$\eta_0 = \text{I} + \text{II} + \text{III}, \quad (31)$$

$$\text{I} = \eta_1 \cos B_1 \sec B_0, \quad (32)$$

$$= -\sec B_0 \int_{B_0}^{B_1} \frac{d\xi}{dM} \tan T \cos B dM = -\sec B_0 \int_{P_0}^{P_1} \tan T \cos B d\xi, \quad (33)$$

$$\text{II} = -\sec B_0 \int_{P_0}^{P_1} \frac{d\xi}{dA} \sin T \cos B dM, \quad (33^*)$$

$$= -\sec B_0 \int_{B_0}^{B_1} \frac{d\xi}{dL} dB, \quad (33^\dagger)$$

$$\text{III} = -\frac{\varepsilon'' \sec B_0}{\mathfrak{G} R \Delta L} \int H dy^*. \quad (34)$$

Dabei sind η und ξ in Secunden ausgedrückt gedacht, weshalb zu III der Factor ρ'' beigefügt werden musste. Zur Ableitung von (33†) wurde von der Näherungsformel $dM = RdB$ Gebrauch gemacht.

Behufs Auswerthung von III ist das über den Linienzug $ABCDA$ auszudehnende Integral von Hdg^* zu betrachten. Bezeichnet wieder der Index W das westliche, E das östliche Meridianprofil, so ist

$$\int Hdg^* = \int_A^B H_W dg^*_W - \int_D^C H_E dg^*_E + \int_B^C Hdg^* - \int_A^D Hdg^*. \qquad (35)$$

Setzt man aber

$$\left.\begin{aligned} H_E - H_W &= \Delta H_L = u, \\ g^*_E - g^*_W &= \Delta g^*_L = v \end{aligned}\right\} \qquad (36)$$

$$\frac{H_E + H_W}{2} = H, \quad \frac{g^*_E + g^*_W}{2} = g^*, \qquad (37)$$

wo nun u, v, H und g^* als Functionen der geographischen Breite allein aufgefasst werden können, so geben die beiden ersten Integrale rechter Hand in (35):

$$\int_A^B H_W dg^*_W - \int_D^C H_E dg^*_E = -\int_{B_0}^{B_1} (udg^* + Hdv),$$

d. i. nach partieller Integration des zweiten Theils gleich

$$-\frac{H_B + H_C}{2} v_1 + \frac{H_A + H_D}{2} v_0 - \int_{B_0}^{B_1} (udg^* - vdH).$$

Hiermit und mit Rücksicht auf (35) bis (37) geht der Ausdruck (34) für III über in:

$$\mathrm{III} = \rho'' \sec B_0 \int_{B_0}^{B_1} \left(\frac{\Delta H_L}{R \Delta L} \frac{dg^*}{\mathfrak{G}} - \frac{\Delta g^*_L}{\mathfrak{G}} \frac{dH}{R \Delta L} \right) + Z, \qquad (38)$$

wobei

$$Z = \rho'' \sec B_0 \left\{ \begin{aligned} &- \frac{H_A + H_D}{2R\Delta L} \frac{g^*_D - g^*_A}{\mathfrak{G}} + \int_A^D \frac{Hdg^*}{\mathfrak{G} R \Delta L} \\ &+ \frac{H_B + H_C}{2R\Delta L} \frac{g^*_C - g^*_B}{\mathfrak{G}} - \int_B^C \frac{Hdg^*}{\mathfrak{G} R \Delta L} \end{aligned} \right\}. \qquad (39)$$

In der Regel wird sich g^* längs der Profilstrecken AD und BC so gleichmässig ändern, dass die Integrale in (39) mit den mittleren Höhen dieser Strecken:

$(H)_0$ für AD und $(H)_1$ für BC

Zur Bestimmung kleiner Flächenstücke des Geoids aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung.

Von F. R. Helmert.

Zweite Mittheilung.

In der ersten Mittheilung (Sitzungsber. 1900, S. 964—982) wurde angenommen, dass die Lothabweichung Λ und die Beschleunigung g der Schwerkraft überall auf der wirklichen Erdoberfläche in dem betrachteten Gebiet gegeben seien. Demgemäss hing die Genauigkeit in der Bestimmung der Abstände N des Geoids vom Referenzellipsoid wesentlich nur von der Sicherheit ab, mit der die mittleren Schwerkraftsbeschleunigungen $\bar{g}$ für die Lothlinien H geschätzt werden können. In der Praxis ist jedoch die Sachlage eine ganz andere: Λ und g sind nur an einzelnen Punkten gegeben, zwischen denen interpolirt werden muss. Dass dieses selbst bei kleinen Gebieten zu Unsicherheiten in den ermittelten N führt, die wohl meistens die Unsicherheit überschreiten, welche aus der mangelhaften Kenntniss von $\bar{g}$ entspringt, ist leicht zu erkennen, und so wird in erster Linie die Güte der Bestimmung des Geoids in der Regel von der Dichtigkeit des Netzes der Lothabweichungsstationen abhängen.

Da sich astronomische Bestimmungen der geographischen Breiten sehr viel leichter als solche der geographischen Längen und der Azimute ausführen lassen, so wird man hauptsächlich Breitenstationen anlegen, und zwar so dicht, dass sich in einem Lageplan Curven gleicher Lothabweichung in Breite genügend genau einzeichnen lassen. Nach Erfahrungen am Brocken-Meridian und am Meridian Kolberg-Schneekoppe dürfen für eine einigermaassen in das Einzelne gehende Bestimmung des Geoids die Stationen in der Ebene höchstens etwa 25^{km}, im Gebirge aber nicht mehr als etwa 5^{km} Abstand von einander haben.[1]

[1] Vergl. die Verhandlungen der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung in Salzburg, 1888, S. 22, sowie die Veröffentlichung des Geodätischen Instituts: Bestimmung der Polhöhe und der Intensität der Schwerkraft auf 22 Stationen u. s. w. Berlin 1896, Tafel IV.

strecke P_0P_1 zu bilden sind, über den ersten eine mehr oder weniger grosse Unklarheit obwalten wird, während sich der zweite aus den Beobachtungswerthen von g^* bez. δg wenigstens scheinbar ohne Zweifel ergiebt, ebenso wie auch die $d\xi : dL$ zu $(33^\dagger)$.

Der Grund hiervon ist der Umstand, dass H auf der Erdoberfläche in dem betreffenden Gebiete immer in viel mehr Punkten als die Lothabweichung und die Schwerkraft bekannt sein wird. In Folge dessen werden die den Karten entnommenen $\partial H : \partial L$ (wobei bemerkt sei, dass sec $B\partial H : R\partial L = \partial H : R \cos B\partial L$ das Böschungsmaass des Geländes in der Richtung nach Osten ist) viel genauer den wirklich im Meridian P_0P_1 stattfindenden Verhältnissen entsprechen, als die den Beobachtungen entnommenen Werthe für $d\xi : dL$ und $dg^* : dL$ bez. $d\delta g : dL$.

Zu einer richtigen Anwendung der Formeln (41) und (41^*) muss daher $\partial H : \partial L$ diesen letzten Differentialquotienten entsprechend gebildet werden, d. h. für eine idealisirte Geländeform, welche diejenigen kleinen Wellen des wirklichen Geländes ausgleicht, deren Einfluss durch das Netz der beobachteten ξ und g doch nicht gefasst wird. Hierdurch kommt aber in die Anwendung dieser Formeln, wie bemerkt, ein Element der Unklarheit.

Dieses ist dagegen bei Anwendung der Formeln (38) bis (40) nicht vorhanden, weil hier der Differentialquotient $\partial H : \partial L$ nicht auftritt. Es würde vortheilhaft sein, ΔL recht gross zu nehmen; doch ist dem eine Grenze gezogen durch die Bedingung, dass η_1 für die Strecke BC gleich dem Mittelwerth der η sein soll. Hierdurch schränkt sich der Abstand je nach der Geländeform auf 25 bis 5^{km} und noch weniger ein. Nur bei dieser Einschränkung wird in der Regel auch die Bedingung für die Anwendbarkeit der Ausdrücke (33), (33^*) und $(33^\dagger)$ für II erfüllt sein, dass nämlich die Änderung von ξ zwischen beiden Profilen überall hinlänglich genau gleich $(d\xi : dL)\Delta L$ gesetzt werden kann, wobei der Differentialquotient für den Meridian P_0P_1 selbst gilt. Anderenfalls ist unter Verzicht auf die Formeln (33) und (33^*) in $(33^\dagger)$ für den Differentialquotient $\partial\xi : \partial L$ der Differenzenquotient $\Delta\xi : \Delta L$ einzusetzen.

Um einige Zahlenwerthe vor Augen zu haben, gebe ich ein Beispiel, wenn auch nur in roher Annäherungsrechnung. Für den Brocken, $B_1 = 51°48'$, ist gegen das Referenzellipsoid der Königlichen Landesaufnahme $\eta_1 = +3''.5$. Dieser Betrag soll auf $B_0 = 51°40'$ übertragen werden, in welcher Breite das südliche Westostprofil läuft, das ich habe astronomisch nivelliren lassen. Hier giebt das erste Glied der Formel (31) also $+3''.5$. Das zweite Glied II kann nach (33) mit Hülfe einer

Zur Bestimmung kleiner Flächenstücke des Geoids aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung.

Von F. R. Helmert.

Zweite Mittheilung.

In der ersten Mittheilung (Sitzungsber. 1900, S. 964—982) wurde angenommen, dass die Lothabweichung Λ und die Beschleunigung g der Schwerkraft überall auf der wirklichen Erdoberfläche in dem betrachteten Gebiet gegeben seien. Demgemäss hing die Genauigkeit in der Bestimmung der Abstände N des Geoids vom Referenzellipsoid wesentlich nur von der Sicherheit ab, mit der die mittleren Schwerkraftsbeschleunigungen $\bar{g}$ für die Lothlinien H geschätzt werden können. In der Praxis ist jedoch die Sachlage eine ganz andere: Λ und g sind nur an einzelnen Punkten gegeben, zwischen denen interpolirt werden muss. Dass dieses selbst bei kleinen Gebieten zu Unsicherheiten in den ermittelten N führt, die wohl meistens die Unsicherheit überschreiten, welche aus der mangelhaften Kenntniss von $\bar{g}$ entspringt, ist leicht zu erkennen, und so wird in erster Linie die Güte der Bestimmung des Geoids in der Regel von der Dichtigkeit des Netzes der Lothabweichungsstationen abhängen.

Da sich astronomische Bestimmungen der geographischen Breiten sehr viel leichter als solche der geographischen Längen und der Azimute ausführen lassen, so wird man hauptsächlich Breitenstationen anlegen, und zwar so dicht, dass sich in einem Lageplan Curven gleicher Lothabweichung in Breite genügend genau einzeichnen lassen. Nach Erfahrungen am Brocken-Meridian und am Meridian Kolberg-Schneekoppe dürfen für eine einigermaassen in das Einzelne gehende Bestimmung des Geoids die Stationen in der Ebene höchstens etwa 25^{km}, im Gebirge aber nicht mehr als etwa 5^{km} Abstand von einander haben.[1]

[1] Vergl. die Verhandlungen der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung in Salzburg, 1888, S. 22, sowie die Veröffentlichung des Geodätischen Instituts: Bestimmung der Polhöhe und der Intensität der Schwerkraft auf 22 Stationen u. s. w. Berlin 1896, Tafel IV.

partiellen Differentialquotienten von ξ, η und g denke ich mir mit Rücksicht auf die bekannte Discontinuität der zweiten Differentialquotienten des Potentials der Schwerkraft beim Durchgang durch die physische Erdoberfläche von dieser aus nach »aussen« hin genommen. Dann ist bekanntlich angenähert:

$$\frac{\partial(\eta \cos B)}{\partial B} = \frac{\partial \xi}{\partial L} \text{ und } \frac{\cos B \, \partial \eta}{\partial H} = \frac{\partial g}{gR \partial L}.$$

Damit ergiebt die vorige Differentialgleichung nach Integration von P_0 bis P_1:

$$\eta_0 \cos B_0 = \eta_1 \cos B_1 - \int_{P_0}^{P_1} \left(\frac{\partial \xi}{\partial L} dB + \frac{\partial g}{gR \partial L} dH \right). \qquad (42)$$

Diese Gleichung ist aber zur Reduction von η_1 auf η_0 unbrauchbar, da die partiellen Differentialquotienten $\partial\xi : \partial L$ und $\partial g : \partial L$, B und auch H als constant betrachtet, nicht unmittelbar beobachtet werden. Die Beobachtungen geben nur $d\xi : dL$ und $dg : dL$ für Verschiebungen längs des Meridianprofils, wobei die Änderung von H auch im Allgemeinen eine Änderung von L ergiebt.

Es ist also in (42) zu setzen

$$\frac{\partial \xi}{\partial L} = \frac{d\xi}{dL} - \frac{\partial \xi}{\partial H} \frac{\partial H}{\partial L} \text{ und } \frac{\partial g}{\partial L} = \frac{dg}{dL} - \frac{\partial g}{\partial H} \frac{\partial H}{\partial L}.$$

Beachtet man dabei noch, dass bekanntlich

$$\frac{\partial \xi}{\partial H} = \frac{\partial g}{gR \partial B}$$

ist und dass damit

$$\frac{\partial \xi}{\partial H} + \frac{\partial g}{gR \partial H} \frac{\partial H}{\partial B} = \frac{dg}{gR dB}$$

wird, so folgt

$$\eta_0 \cos B_0 = \eta_1 \cos B_1 - \int_{B_0}^{B_1} \left(\frac{d\xi}{dL} \right) dB + \int_{P_0}^{P_1} \left\{ \frac{\partial H}{\partial L} \frac{dg}{gR} - \left(\frac{dg}{dL} \right) \frac{dH}{gR} \right\}, \qquad (43)$$

im Wesentlichen übereinstimmend mit (31), (32), (32†) und (41).

Das Endergebniss der Berechnungen für die Gestalt des Geoids (oder einer anderen Niveaufläche) wird man am besten in der Form einer Karte mit Curven $N = \text{const.}$, wobei die Constante im Allgemeinen runde Beträge wie 0, 1, 2 u. s. w. erhält, darstellen. Die Lothabweichungen Λ' für Punkte des Geoids lassen sich dann mit Rücksicht auf die Differentialformel $\Lambda' = dN : ds_0$ ermitteln, die man entweder

unmittelbar auf endliche Differenzen anwendet oder genauer nach bekannten Formeln der Interpolationsrechnung aus den N von drei oder noch mehr äquidistanten Punkten auswerthet.

Der Übergang von den Λ' auf der Geoidfläche zu den Λ auf der Erdoberfläche würde die Kenntniss der Grössen $\Lambda - \Lambda'$ erfordern, von welcher bei der hier aus einander gesetzten Methode der Geoidbestimmung gerade abgesehen werden sollte; ihre Berechnung aus $dE : ds_0$ auf Grund der Formel (19) wäre kaum zu empfehlen. Man wird es vielmehr als ein Ergebniss der ganzen Arbeit ansehen müssen, dass die Unterschiede $\Lambda - \Lambda'$ aus je einem Beobachtungswerth Λ und dem zugehörigen, aus den N abgeleiteten Werth von Λ' berechnet werden können.

Es kann immerhin erwünscht sein, die beobachteten bez. interpolirten und der weiteren Untersuchung zu Grunde gelegten Werthe Λ mit dem Endergebniss zu vergleichen; dann nämlich, wenn die N^* bez. N' oder N'' unter Benutzung mehrerer Westostprofile einer Ausgleichung unterworfen worden sind. Dann wird man aber nicht an die N, sondern an die N^* bez. N' oder N'' anknüpfen.

Der Genauigkeit der Berechnung ist in diesem Falle, wie im vorhergehenden, schon dadurch eine Grenze gezogen, dass z. B. N^* etwa nur auf Millimeter angegeben sein wird. Da nun $0''.1$ in Λ auf 2^{km} einen Millimeter in N^* giebt, so muss man wenigstens Strecken von 2^{km} auf einmal in Betracht ziehen, um rechnerisch $0''.1$ in Λ zu erhalten. Sind nun A und C zwei um Δs_0 von einander entfernte Punkte und Λ der Durchschnittswerth von Λ von A bis C, so ist z. B. nach (23) für Secunden:

$$\Lambda = \rho'' \left\{ \frac{N_C^* - N_A^*}{\Delta s_0} + \frac{3\Theta_0}{4\Theta_m} \frac{H_C^2 - H_A^2}{R \Delta s_0} - \frac{1}{\mathfrak{G} \Delta s_0} \int_A^C H dg^* \right\}. \qquad (44)$$

Wenn man erwägt, dass die beobachteten Λ bei der Berechnung der N^* annähernd als Mittelwerthe für gewisse Strecken auftreten, deren Länge ungefähr dem Abstande der Beobachtungsstationen entspricht, so wird es einleuchtend, dass vorstehende Formel auf Strecken Δs_0 von diesem Betrage anzuwenden sein wird. Die Annahme wesentlich kleinerer Strecken würde zu Werthen von Λ führen, die der Realität entbehren.

Zum Schlusse noch eine Bemerkung über die Beziehung von $\Lambda - \Lambda'$ zur Lothkrümmung.

Bei der Entwickelung der Grundformeln, insbesondere in der ersten Mittheilung, tritt $\Lambda - \Lambda'$ als Unterschied der Lothabweichungen in zwei verschiedenen Punkten einer Normalen des Referenzellipsoids auf. Von

diesem Unterschied hängt das Correctionsglied ab, welches an den mit den beobachteten A durch Bildung des Integrals von $A ds_0$ berechneten Höhen des Geoids anzubringen ist. Wenn andererseits gesagt ist, dass die in diesen Mittheilungen erörterte Berechnungsweise auf die Krümmung der Lothlinie Rücksicht nehmen werde, so ist darauf hinzuweisen, dass $A - A'$ nicht in aller Strenge diese Krümmung selbst bezeichnet.

A und A' gehören ja ohnehin nicht einer und derselben, sondern verschiedenen Lothlinien an; aber schon bei geraden Lothlinien entsteht ein Unterschied von A und A', und zwar ist in roher Annäherung die Lothkrümmung in Secunden für die Höhe H im Sinne des Unterschiedes $A - A'$ um den Betrag

$$\frac{A + A'}{2} \frac{H}{R} \qquad (45)$$

grösser als $A - A'$ (vergl. die Figur der ersten Mittheilung). Das ist aber in der Regel eine Grösse von kaum 0".01.

Durch die S. 972 u. der ersten Mittheilung eingeführte Vereinfachung sind übrigens Winkelgrössen dieser Ordnung bei Berechnung des Correctionsgliedes vernachlässigt worden, da sie sich meistens als unerheblich erweisen. Es entspricht daher dem in den Formeln beibehaltenen Genauigkeitsgrade, dass $A - A'$ einfach als der Lothkrümmung entsprechend betrachtet wird.

Ausgegeben am 24. October.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XLI.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

24. October. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. E. Schmidt las über die der Königlichen Bibliothek in Berlin von Karl Weinhold vermachten »Lenziana«.

Er ging von Dumpf's alten Bemühungen um Jakob M. R. Lenz aus und besprach dann, auch halbverschollener Drucke gedenkend, sowohl Aufsätze der elsässischen Zeit als briefliche Urkunden zur Lebensgeschichte.

2. Hr. Kohlrausch legte eine mit Hrn. Dr. Dolezalek gemeinschaftlich ausgeführte Untersuchung über die Löslichkeit des Bromsilbers und Jodsilbers im Wasser vor.

Unter den einfach constituirten Salzen zeichnen sich Bromsilber und Jodsilber durch ihre Schwerlöslichkeit im Wasser aus. Die Bestimmung dieser Grösse nach der schon früher angewandten Methode (Sitzungsber. 1893, S. 453), aus dem elektrischen Leitvermögen, welches diese Körper dem Wasser ertheilen, erforderte besondere Vorsichtsmassregeln, mit denen gefunden wurde, dass in einem Liter Wasser bei 21° nahe $^1/_9{}^{mg}$ Bromsilber bez. $^1/_{300}{}^{mg}$ Jodsilber löslich ist.

3. Hr. Schmoller übergiebt im Namen des correspondirenden Mitgliedes, Hrn. Ernest Levasseur in Paris, die zwei Bände der Histoire des classes ouvrières et de l'industrie en France avant 1789, deuxième édition, entièrement refondue 1900 8° 715 und 938 p. Die erste Auflage, 1859 erschienen, hat den wissenschaftlichen Namen Levasseur's begründet, aber sie verhält sich zu der neuen Auflage doch fast wie eine Vorarbeit oder Skizze. In beiden bleibt freilich Levasseur der ächte Schüler des französischen Liberalismus, aber die neue Auflage steht doch sehr hoch über der ersten, weil sie einen ungeheuren seither neu publicirten, aus den Archiven geschöpften Stoff mit Unparteilichkeit und grosser Sachkenntniss zu einer objectiven Gesammtdarstellung der französischen Gewerbe-Entwickelung und ihrer Arbeiter verwendet, weil sie auf einem sehr viel breiteren und sichereren gelehrten Fundamente ruht. Sie ist in der That ein ganz neues Werk, das seinem Verfasser zur hohen Ehre gereicht.

4. Hr. Sachau legt den vierten Jahrgang der wissenschaftlichen Mittheilungen des Seminars für Orientalische Sprachen zu

Berlin (Ostasiatische, Westasiatische und Africanische Studien) vor, ausserdem auf Veranlassung von Duc de Loubat in Paris Codex Fejérváry-Mayer, Manuscrit Mexicain Précolombien, publié par Le Duc de Loubat, Paris 1901.

5. Hr. Harnack überreichte ein Exemplar der mit Genehmigung der Akademie von ihm bearbeiteten »Geschichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Ausgabe in einem Bande«. Berlin (G. Stilke) 1901.

6. Die von dem Hrn. Minister der öffentlichen Arbeiten der Akademie übersendete, von dem Wirkl. Geheimen Ober-Regierungsrath Schweckendieck bearbeitete »Festschrift zur Eröffnung des neuen Emder Seehafens« wurde vorgelegt.

7. Die Akademie hat aus Anlass des Ablebens Ihrer Majestät der Kaiserin Friedrich die unten abgedruckte Beileidsadresse an Seine Majestät den Kaiser gerichtet.

8. Vorgelegt wurde ein Exemplar der von dem Bildhauer Hrn. Bruno Kruse ausgeführten Plaquette mit Virchow's Bildniss und der Inschrift Rudolfo Virchow octogenario XIII oct. MCMI Academia Scientiarum Borussica, welche die Akademie ihrem Mitglied zur Feier seines achtzigsten Geburtstags am 12. October durch den vorsitzenden Secretar hatte überreichen lassen.

9. Die physikalisch-mathematische Classe hat bewilligt: Hrn. Branco zur Fortsetzung seiner geologischen Untersuchungen im Nördlinger Ries 3000 Mark; Hrn. Prof. Dr. Theodor Boveri in Würzburg zu Untersuchungen über Befruchtung und erste Entwickelung des thierischen Eies 1500 Mark.

10. Die philosophisch-historische Classe hat zur Herstellung eines Katalogs der Handschriften der antiken Medicin eine erste Rate von 3000 Mark und ferner Hrn. Bibliothekar Dr. Oskar Mann in Berlin zur Ausführung einer Reise nach Vorderasien zum Zweck des Studiums der kurdisch-neupersischen Dialekte als erste Jahresrate 3000 Mark bewilligt.

Die Akademie hat durch den Tod verloren

die ordentlichen Mitglieder der philosophisch-historischen Classe Hrn. Karl Weinhold am 15. August, Hrn. Alfred Pernice am 23. September,

das auswärtige Mitglied derselben Classe Hrn. Rudolf Haym in Halle a. S. am 27. August,

das correspondirende Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe Hrn. Adolf Fick in Würzburg am 21. August,

das correspondirende Mitglied der philosophisch-historischen Classe Hrn. Georg Kaibel in Göttingen am 12. October.

Lenziana.

Von Erich Schmidt.

Karl Weinhold, dessen Verlust wir betrauern, hat in seinen letzten rastlosen Arbeitsjahren, die vornehmlich zwei tief eingewurzelten Neigungen, der schlesischen Mundart und der Volkskunde, dienten, einen grösseren litterarhistorischen Plan nicht fallen lassen: er hoffte, das Leben und die Werke des unseligen Goethischen Jugendgenossen Jakob Michael Reinhold Lenz darzustellen und so ein Versprechen einzulösen, das drei Menschenalter hindurch in langem unfruchtbarem Erbgang bis zu ihm gewandert war. Er hatte nach seiner zurückhaltenden Art diese Pflicht und Lust kurz angedeutet, aber niemand in die langjährigen Vorarbeiten und den umfangreichen Besitz an Originalmanuscripten oder Abschriften eingeweiht. Nun, da all diese Materialien durch meine Hände gegangen sind, will ich über einige besonders werthvolle Theile kurzen Bericht erstatten. Der Gegenstand liegt auch mir schon lange nah.

1814 erschien der dritte Band von »Dichtung und Wahrheit«, der beim Abschluss der elsässischen Zeit die Gestalt des *whimsical* Lenz und sein Shakespearethum aus dem Schatten rief (Buch 13) und zu Anfang des vierzehnten Buches gelassen diesen seltsamen Menschen als einen »Schelm in der Einbildung«, seinen »Hang zur Intrigue«, sein unerschöpfliches, aber »kränkelndes« Talent vergegenwärtigte; nicht mit der strengen Schärfe, die aus dem posthumen Stückchen »Lenz« spricht (Werke 36, 229). Jene wiedererweckende Charakteristik in der Lebensgeschichte des grössten deutschen Schriftstellers machte nicht zuletzt auf die Landsleute Lenzens grossen Eindruck. Zwar erklang kein unmittelbares Echo, auch aus der Familie nicht, aber der treffliche Kreisarzt in Euseküll, Dr. Georg Friedrich Dumpf (1777—1849), setzte nun allen Eifer daran, die Reliquien zu retten und allgemach eine gründliche Biographie aufzubauen. Er beugte sich bescheiden vor Goethe, hoffte jedoch im Stillen auf ein milderes Urtheil der Nachwelt. Sein uns erhaltener Briefwechsel mit dem gleichgestimmten Freunde Karl Petersen in Dorpat (vergl. Victor Hehn, Baltische Monatschrift 1860 II 383) dreht sich fast ausschliesslich, voll rührender Hingebung,

berechnet werden können. Dann geht der Ausdruck für Z über in:

$$Z = \rho'' \sec B_0 \left\{ \frac{2(H_0) - (H_A + H_D)}{2R\Delta L} \frac{g_D^* - g_A^*}{\mathfrak{G}} - \frac{2(H_1) - (H_B + H_C)}{2R\Delta L} \frac{g_C^* - g_B^*}{\mathfrak{G}} \right\}. \quad (39^*)$$

Führt man für g^* den Ausdruck (24) ein, so tritt in den Formeln (38) bis (39*) an Stelle von g^* einfach δg, ausserdem erhält (38) rechter Hand den Zusatz

$$+ 2\beta\rho'' \sec B_0 \int_{B_0}^{B_1} \frac{\Delta H_L}{R\Delta L} \sin 2B dB. \quad (40)$$

In diesen Formeln kann man $\sec B_0 : R\Delta L$ auch durch $1 : p_0$ ersetzen.

Der Betrag von Z aus (39) bez. (39*) wird vielfach zu vernachlässigen sein, und zwar um so wahrscheinlicher, je näher die beiden Meridianprofile an einander liegen.

Nimmt man diese beiden Meridianprofile einander unendlich nahe, so wird streng gültig $Z = 0$ und

$$\text{III} = \frac{\rho'' \sec B_0}{\mathfrak{G}R} \int_{P_0}^{P_1} \left\{ \frac{\partial H}{\partial L} dg^* - \left(\frac{dg^*}{dL} \right) dH \right\}, \quad (41)$$

oder

$$\text{III} = \frac{\rho'' \sec B_0}{\mathfrak{G}R} \int_{P_0}^{P_1} \left\{ \frac{\partial H}{\partial L} d\delta g - \left(\frac{d\delta g}{dL} \right) dH \right\} + \frac{2\beta\rho'' \sec B_0}{R} \int_{B_0}^{B_1} \frac{\partial H}{\partial L} \sin 2B dB. \quad (41^*)$$

Hierin sind die in Klammern gesetzten Differentialquotienten $dg^* : dL$ und $d\delta g : dL$ partielle, wenn man sich g^* bez. δg für die physische Erdoberfläche lediglich als Functionen von B und L denkt, wie es dem praktischen Vorgang entspricht.

Für den Grenzfall $\Delta L = 0$ wird auch der Ausdruck (33†) für II streng gültig, und (31) ergiebt η_0 in Strenge.

Die beiden Theile I und II nach (32) und (33) geben dann η_0 mit Vernachlässigung von III entsprechend der Formel von Sludsky; doch ist bei dieser unter dem Integral in II ein constanter Werth cos B eingeführt.

Der Vollständigkeit wegen sei darauf hingewiesen, dass man in (41) g^* auch durch g ersetzen kann; denn man erkennt leicht, da der Unterschied beider als einer Function von H allein einflusslos

Die Ausdrücke (41) und (41*) gestatten leider in der Regel strenge Auswerthung, wenn nicht gar die praktische Brauchbarke fehlt, weil nämlich von den beiden Differentialquotienten $\partial H : \partial$ $dg^* : dL$ (oder $d\delta g : dL$), welche für die Linienelemente der M

ans Licht; ein heute kaum noch zu erschwingendes Büchlein, dessen Vorrede mehrere Briefe Lenzens allein überliefert, die fast allen Forschern unbekannt sind.[3] 1820 aber liess Dumpf sich zu einem folgenschweren falschen Schritt bereden: er trat mit Ludwig Tieck in Verbindung, weil dieser berühmte Mann sich für ein Corpus der Lenzischen Schriften interessiren sollte. Zwar gestand der alternde Romantiker, der ja noch im »Jungen Tischlermeister« wie sonst gerade die kraftgeniale Jugend Goethes und Schillers so hoch erhob, er kenne von Lenz bisher überhaupt nur den »Hofmeister«, den »Menoza«, die »Anmerkungen übers Theater« (sammt »Love's labour lost«), die »Flüchtigen Aufsätze« und das »Pandämonium«. Gleichwohl wurde Tiecks Bitte um alles Ungedruckte, das nach Vollendung der Ausgabe bis aufs kleinste Blättchen heimkehren sollte, durch den guten, nur dem Nachruhm Lenzens dienenden Dumpf vom September 1821 an erfüllt. Die Handschriften gingen nach Dresden auf Nimmerwiedersehn, um schliesslich in Köpkes Hände zu wandern. Tieck nahm seine Herausgeberpflichten auf die leichte Schulter: er forschte durch den Schauspieler Lenz-Kühne vergeblich nach Schröders hamburgischer Bühnenbearbeitung des »Hofmeisters«, schob bloss auf ein Wort seines Verlegers Reimer hin Klingers »Leidendes Weib« ein, obgleich Kenner ihn davor warnten, ja er liess die Weinode des Altenburgers Lenz mit der Jahreszahl 1748 passiren, um die Forschung »anzuregen«. Verzeihlich ist der Irrthum, des jungen Häfeli Anzeige von Herders »Ältester Urkunde« (Teutscher Merkur, März 1776) sei Lenzisch, flüchtig aber, willkürlich und lückenhaft Behandlung und Auswahl der Texte, nicht zu verantworten die Bevorzugung halbverrückter später Sudeleien vor Aufsätzen aus Strassburg. Gewiss sind die einleitenden dramaturgischen Gespräche, nach Art des »Sammlers« oder des »Phantasus«, über Goethe sammt einem Werther-Brief Rehbergs geistreich, doch der Abschnitt »Lenz« ist ganz obenhin erledigt, wobei vier Briefe Lenzens an Sarasin den grössten Raum füllen, und über seine Beziehungen zu Dumpf spricht Tieck leider kühl und unrichtig (1, CXIII). Immerhin verdanken wir ihm bis heute die einzige Sammlung der Lenzischen Werke.

Rudolf Köpke, Tiecks getreuer Eckermann, nahm sich der Manuscripte als emsiger Copist und Sammler an, doch seine Bemühungen blieben im Stillen. Was ihm Jegór v. Sivers an Abschriften gedruckter und ungedruckter Lenziana übermittelt hatte ging schliesslich mit einem grossen Theil der Originale diesem vornehmen Dilettanten wieder zu; Anderes kam auf dunklen Pfaden in den Besitz des Freiherrn Wendelin v. Maltzahn in Weimar, der viele Jahre sein seltenes Spürtalent walten liess und sich u. a. auch von Köpkes Erben die »Soldaten«

und das »Pandämonium« »zur Durchsicht« erbat, sowie er sich insgeheim der Zöppritz anvertrauten Blätter aus F. H. Jacobis Nachlass bemächtigte. Sivers (1823—1879), ein weitgereister Mann, Dichter, freier Litterarhistoriker, Gutsbesitzer, zuletzt Professor der Landwirthschaft am Polytechnikum in Riga, liess es auch nur bei kleinen Aufsätzen über Lenz bewenden, und wir müssen auf Grund seiner durch breite Polemik aufgeschwellten posthumen Gabe (»Vier Beiträge« 1879), die biographische Streitfragen, den Kampf gegen Wieland, die französischen Schriften behandelt, daran zweifeln, ob er einer Darstellung gewachsen gewesen wäre. Sein Augenmerk galt besonders einem vollständigen Corpus aller Briefe von Lenz, an Lenz und über Lenz, das unverkürzt gedruckt werden sollte; doch wird niemand solchen Aufwand verthun. Mit ihm stand Weinhold, der anfangs mehr an Monographien über Klinger und den Maler Müller dachte, lang in regem Briefwechsel, und im April 1872 schrieb der selbstlose Balte dem Kieler Professor, er habe sein ganzes Material, die Urschriften inbegriffen, ihm zur Bearbeitung vermacht. Daneben lief eine viel schwierigere Correspondenz mit Maltzahn, der Lenzens Lyrik, aber auch die Abhandlungen und Erzählungen rüstete, während Weinhold den dramatischen Entwürfen nachging; sie halfen einander in stockendem Austausch. Maltzahns originale Lenziana wurde 1890 von unsrer Kgl. Bibliothek angekauft; sie sind von Albert Cohn in dem »Katalog einer werthvollen Autographen-Sammlung aus dem Besitz des verstorbenen Herren Wendelin v. Maltzahn« . . . S. 25 ff. Nr. 179—239 sachkundig verzeichnet. Seine Vorarbeiten kamen an Weinhold, der uns 1891 die »Gedichte von J. M. R. Lenz« mit einer Fülle des Neuen und gründlichsten Anmerkungen, auch einer knappen zuverlässigen Vita bescherte, sowie er schon 1884 in entsagungsvollerer mühsamer Arbeit den »Dramatischen Nachlass« dargebracht hatte.

Weinhold hat nun alles was er von Lenz und über ihn besass hochherzig in die Kgl. Bibliothek hier gestiftet, einen reichen, die vielen Maltzahnischen Stücke sehr erfreulich rundenden Schatz, den ich energisch von dem Wust unnützer Sammelsurien Köpkes, Sivers', Maltzahns befreit habe.

Wir finden im Original eine von mir in dem Privatdruck zu Weinholds Doctorjubiläum (1896) collationirte Handschrift des »Pandämonium germanicum« (vergl. Falck über eine dritte, Sterns Litterarisches Bulletin der Schweiz V 1896 Nr. 1 f.) und die erledigten dramatischen Entwürfe; dazu unbezeichnet die Scene 5, 9 des pseudoshakespearischen »Sir John Oldcastle« frisch übertragen mit dem Lob: »Ein meister gemählde eines alten und noch zärtlichen Paars, das die mühseeligkeiten des Lebens miteinander zu theilen gewohnt war und

von den Entzückungen seiner Jugend noch die ganze liebreiche Stimmung der beyden Herzen gegeneinander beybehalten hat.«

Neben ein paar Lyricis Vorarbeiten zum »Waldbruder« und nationalökonomische Varianten für einen Neudruck des »Landpredigers«, der nun dem Tarwaster Lenz gewidmet werden sollte, Ansätze zu der Geschichte eines Gefangenen (»Fripon oder der Pudel«: »Dalaskus oder der Hund«). »L'homme de glace« (Le couple innocent) schwebt zwischen Roman und Drama und scheint als Gebilde der späteren Verwirrung in der That keiner Mittheilung werth, wie Weinhold mit Recht auch den kleinen Dialog »Czarlot qui pleure et Czarlot qui rit« ausgeschlossen hat, den soeben Rosanoff in seiner grossen, leider russisch geschriebenen und deshalb mir wie fast allen deutschen Litterarhistorikern unverständlichen Monographie darbringt (Moskau 1901, 582 S. und 57 S. Anhang: zahlreiche Briefe von Lenz und an ihn aus dem rigischen und dem berlinischen Material; Aufsätze s. u.).

Lenzens Prosaschriften liegen grossen Theils noch sehr im Argen, sind doch selbst gedruckte so gut wie unbekannt. Ich besitze seit Jahren die »Vertheidigung des Herrn W. gegen die Wolken von dem Verfasser der Wolken. *Nec sum adeo informis. Verg. Ecl. 2. v. 25. & sq.* 1776« 48 S. mit der von Lenz durch Boie vorgehefteten »Nachricht des Verlegers«. Wir überblicken allmählich alle zwischen Lenz, Boie, Zimmermann, Hellwing, Kayser u. a. gewechselten Schriftstücke über die Herausgabe, dann die Unterdrückung dieser Aristophanischen Komödie gegen Wieland und über ihren Widerruf; wir kennen den höchst wunderlichen, nur bei Lenz möglichen Vorgang, dass ein Satiriker für einen insgeheim erstickten Angriff öffentlich Busse thut; niemand aber hat diese gar nicht üble Beichte und Warnung selbst mit ihrem Cultus des Sokrates und ihrem Preise des Wertherdichters (S. 36) seit der Recension Schubarts (Deutsche Chronik) einmal vorgeführt, um uns zu zeigen, wie Lenz nun, ganz anders als in den früheren Satiren oder in den Briefen an Sophie v. La Roche, sich bloss noch an Wieland als einen dem aufstrebenden Geschlecht gefährlichen Inhaber eines Recensirinstitutes hält und wie vorsichtig er nun sittliche Bedenken gegen die eudämonistische Philosophie ausspricht, um auch das in Weimar völlig zurückzunehmen. Ich werde für einen Neudruck der »Vertheidigung« sorgen. Ein schon in Dumpfs Vorwort erwähnter fragmentarischer Aufsatz über den Neuen Amadis ist unbedeutend.

Da ist ferner das Buch »Meynungen eines Layen den Geistlichen zugeeignet. Stimmen eines Layen auf dem theologischen Reichstage im Jahr 1773. Leipzig in der Weygandschen Buchhandlung. 1775« 189 S., das schon in den Ergänzungsblättern zur Allg. Litt.-Zeitung IV (1804) 2, 83 ganz richtig Lenz zugeschrieben und mit Lavater ver-

knüpft wird. Es ist ein interessantes Stück der wildwüchsigen genialen Theologie, die gegen die Schriftgelehrten Michaelis und Genossen ihr »Gefühl lallt«: »Es graut mir, wenn ich an die kritischen Zeiten denke, worinn wir leben.« Lenz legte hohen Werth auf diese wesentlich durch seines Hierophanten Herder Gedanken der göttlichen Erziehung inspirirte, sehr lebhafte Bibelschrift, die zwar keinen Neudruck, aber eine Zergliederung fordert. Er legt sie mit Winkelzügen seiner Familie nahe, wünscht durch Goethe eine Recension im Teutschen Merkur zu erschwingen und bekennt für sich selbst: »Die Meynungen des Layen sind der Grundstein meiner ganzen Poesie, all meiner Wahrheit, all meines Gefühls, der aber freylich nicht muss gesehen werden«. Herder fragt eifrig, ob Lenz der Verfasser sei (Rosanoff, Anhang S. 34); Lavater macht unmittelbar eine schöne Redensart (Stoeber S. 83 mit falscher Beziehung auf den Strassburger Vortrag »Über die Natur des Geistes . . vom Layen«) und giebt an Roederer (S. 89) das Urtheil ab: »ein herrliches Büchelchen, jedoch noch viel unverdautes, disharmonisches«.

Ausser den Frankfurter Gelehrten Anzeigen sind trotz Dorer-Egloff auch Lavaters Physiognomische Fragmente für Lenzens Antheil noch nicht erschöpft, und Lenz glaubte sich Manns genug, sogar dem witzigsten Gegner des Zürchers die Spitze zu bieten: »Wenn du«, schreibt Lavater den 24. Oct. 77 an Zimmermann, »einen Aufsatz, wo ein *deus ex machina* die Hauptperson ist, wider Lichtenberg zu lesen bekommst, so ist er von Lenz«; er steht im Novemberheft des Teutschen Merkurs S. 106—119, Z. unterzeichnet, »Nachruf zu der im Göttingischen Allmanach [Taschenkalender] Jahrs 1778 an das Publikum gehaltenen Rede über Physiognomik«. Triftig warnte Merck (17. Mai 78): »Ihr Streit, bester Mann, wird durch Zimmermann und dergleichen sehr schlimm und Lenz oder wers war im Merkur, hatte bey Lichtenberg eine sehr dumme Wirkung gehabt. Er wollte nun auch nächstens Wieland zu Leibe«. Ob mit der von Roederer (Göttingen, 26. Nov. 76) erwähnten »Abendmalschrift« ein besonderer Aufsatz Lenzens, etwa im Anschluss an die gleich vorher genannten »Meynungen eines Layen«, gemeint ist, steht dahin, wie auch folgende Worte Zimmermanns (an Sulzer, 14. Dec. 77; Bodemann S. 270) vielleicht nur auf einen Brief anspielen: er habe »ein Gebet von Lenz für Göthe gesehen, worin Lenz Gott bittet, er möchte Göthen den Rücken frei halten, denn von vorne mache er sich selbst Platz«. Die Zeitschrift »Für Leser und Leserinnen. Zweyter Band. Siebentes bis Zwölftes Heft. December 1780 bis May 1781. Mitau« bringt von Lenz: 7, 27—39 »Entwurf einiger Grundsätze für die Erziehung überhaupt, besonders aber über die Erziehung des Adels« (»Lenz« unterzeichnet); 7, 53—59 »Klassi-

fikation der Konversationstöne« (X. Y. Z.); 8, 249—267 »Sangrado. Eine Schutzschrift wider Irrthümer und Augenschwächen« (L*); vorher 8, 107—136 »Etwas über Philotas Karakter«, ein Denkmal für Herrn v. Vietinghoff ohne jeden Bezug auf Lessings kleines Drama. Von diesen Beiträgen gilt dasselbe, was der Rector Gottlob Schlegel (an Gadebusch, 30. Aug. 79) von einer verlorenen halbprosaischen, halbgebundenen Recension »Über die Rigische Vorstellung der Miss Sara Sampson« schrieb: »Der Aufsatz ist sehr dunkel. Am meisten die Poesie hat keinen Zusammenhang, Verbindung und rechten Verstand«. Der Rest oder Auszug einer älteren schweizerischen Niederschrift liegt, wenn ich nicht irre (vergl. an Boie 26. Mai, 29. Juni 77), vor in den »Abgerissenen Beobachtungen über die launigen Dichter«, denen Boies Deutsches Museum 1782 III 195f. allzu liberal einen Unterschlupf gewährt hat. Lenzens Hoffnung freilich, hier noch 1789 seine Übersetzung von fünf Gesängen der »Russiade« Karamsins anzubringen (o. D. an den Bruder Johann Christian), war nur ein Hirngespinst gleich Anderem, was er damals über sein Studium der »alten emblematischen Sprache des alten phrygischen Götzendienstes« mit sinnlosen Etymologien, oder über Bankwesen und Maurerinnungen hinkritzelte.

Den Niederschriften des armen Schreibsüchtigen in Russland will ich jetzt überhaupt nicht nachfragen, sondern nur eines heillosen Halbromans über seine Liebe zu Julie v. Albedyll erwähnen und bemerken, dass auffallend ruhige pädagogische Forderungen seine Thätigkeit als Lehrer am Moskauer Findelinstitut immerhin nicht unbegreiflich erscheinen lassen.

Hat der ungeheure spätere Wust nur ein pathologisches Interesse, und würde der selbst ins Irrenhaus gehören, der dies Geschreibsel als Urkunden der Litteratur ernst nähme, so wird nun von Sivers und Weinhold her unsre Kenntnis der Abhandlungen aus Lenzens deutscher Zeit erheblich und interessant vermehrt. Leider bleibt die Schrift »Über unsere Ehe«, d. h. den Bund Goethes und Lenzens, verloren, und von den »Briefen über die Moralität« des »Werther« ist ja nur durch einen Zufall ein Blättchen erhalten. Dafür können wir jetzt viel umfassender Lenzens unermüdliche Thätigkeit erst in der älteren Strassburger Gesellschaft unter dem Actuar Johann Daniel Salzmann, dann in der neuen Deutschen Gesellschaft verfolgen, deren Secretär Lenz vom 8. Oct. 75 an vor dem Licentiaten Friedrich Rudolf Salzmanns war und deren Protokoll (sammt der Mitgliederliste) genauer als in Stoebers »Roederer« in Froitzheims Schrift »Zu Strassburgs Sturm- und Drangperiode« 1888 S. 33ff. vorliegt.

Abgesehn von einer am 1. Jan. 65 in Dorpat öffentlich gehaltenen Schulrede: »Dass die Zufriedenheit nicht von denen äusserlichen

Veränderungen des Glücks, der Zeit und des Alters, sondern von der innern Beschaffenheit des Herzens herkomme« sowie dem abgebrochenen unreifen Capriccio »Lobgesang auf die Trägheit aus einem alten Manuskript« treten nun zu den drei allein von Tieck aufgenommenen Nummern der »Flüchtigen Aufsätze«, zu Stoebers Nachträgen im »Roederer«, zu den jüngst in Rosanoffs Anhang S. 40ff. aus dem Maltzahnischen Nachlass abgedruckten Vorträgen und Aufsätzen (»Anmerkungen über die Recension eines neuherausgekommnen französischen Trauerspiels«, Ducis' »Roméo et Juliette«, 2. Dec. 72, schon in meinem Privatdruck des »Pandämonium germanicum« herangezogen; »Meine Lebensregeln«; »Über die Natur unsers Geistes eine Predigt über den Prophetenausdruck: Ich will meinen Geist ausgiessen über alles Fleisch — vom Layen«) folgende Handschriften:

1. »Ueber Goetz von Berlichingen«[4], ein Mahnruf nicht der Ästhetik, sondern der praktischen Philosophie, da alles Verständnis nur bei gleich stark handelnden Menschen gesucht wird und der seltsame Vorschlag einer ausstattungslosen Aufführung im Zimmer auch viel mehr dahin als auf ein wirkliches Spiel zielt.

2. »Zweyerley über Virgils erste Ekloge«[5], datirt vom 6. Nov. 73, ein Stückchen Geniephilologie mit Abwehr der allegorischen Deutung, das tendenziös die freien vestigia ruris herausinterpretirt und in der Prosawiedergabe den Ton absichtlich viel derber nimmt (trug doch am 10. Oct. 76 Mag. Fries die 15. Idylle Theokrits im Strosburrjer Ditsch vor).

3. Nach der bei Gelegenheit Virgils geführten Polemik gegen Vives scheint mir ungefähr in die gleiche Zeit zu fallen die begonnene Übersetzung »Johannes Ludovikus Vives von Verderbniss der Künste. Erstes Buch. Von den Künsten überhaupt«; auch hängt ein beiliegender Auszug mit Lenzens Plautinen zusammen.

4. »Ovid.« »Es ist eine geraume Zeit her dass ich nicht die Ehre gehabt Sie zu sehen, geschweige unter Ihnen vorzulesen« usw. Er spricht vom heissen Sommer und citirt Klopstocks »Gelehrtenrepublik«, so dass dieser grossentheils mit burschikosen Scherzen über den Schlendrian der Gesellschaft ausgefüllte Vortrag dem Juni oder Juli 1774 angehören muss. Ein ganz äusserlicher Übergang führt zu den »Metamorphosen«, aus denen die Verse 2, 708—832 von Mercur und Herse prosaisch umschrieben werden; »ein poetisch Gemählde Ovids vom Neide, wie wahr, wie treffend, und doch wie schöpferisch«. Vorher rühmt er die »Colorirung des Styls«, vermisst aber dem Detail gegenüber eine »schöpferische Erfindung und Anordnung des Ganzen«: »es stützt nichts das andre wie bey Homern, es führt nirgend hin, das Interesse steigt nicht, wir lauffen im ewigen Zirkel herum bis

wir ohne Sinnen niederfallen«. Dazu ein der 2. Nr. verwandter Excurs: »Wenden Sie mir nicht ein, dass er in einer andern Gattung dichtet. Die Lateiner scheinen alle solche Detaildichter gewest zu seyn. Virgil hält uns solang in der Hölle bey Turnierspielen und andren Nebensachen auf, auf die er all sein Colorit verschwendt, dass er uns für seinen Helden nicht in das mindeste Feuer nicht in das mindeste Interesse zu setzen weiss. Jedermann hat das Herz beym Turnus bloss weil er sich seinem Helden entgegen pflanzt und jedermann zürnt dass er stirbt, da wir Hecktorn noch ohne Zorn können vom Achill um Trojas Mauren herumschleppen sehen, aber Achill ist auch der Mann darnach«.

5. Angeschlossen sei gleich die nicht zum Vortrag in der Societät, sondern zum Druck bestimmte »Epistel an Herrn B. über seine homerische Uebersetzung«[6], ein Bruchstück, das wegen des Hinweises auf die Förderung Bürgers in Weimar nicht vor dem März 1776 (Teutscher Merkur 1, 193; Goethes Werke 37, 360) verfasst sein kann. Lenzens eigenes Pröbchen (Ilias 9, 307—355) zeigt, dass auch er den Homerischen Ausdruck bös vergröbert und seit den »Landplagen« des Hexameters nicht mächtiger geworden ist.

6. Titelloser zweitheiliger Vortrag über den »Hamlet«, besonders den Scenenwechsel, und über eine Aufführung des »tugendhaften Verbrechers« (Falbaire, »L'honnête criminel«): verkürzt in den Flüchtigen Aufsätzen S. 88ff.; Tieck 2, 335.

7. »Vertheidigung der Vertheidigung des Uebersetzers der Lustspiele [nach dem Plautus]. *Μηνιν αειδε Θεα.*«: Weinhold, Dramat. Nachlass S. 14.

8. »Als ein Muster heutiger Satyren will ich Ihnen aus Popens Epilog zu einigen Satyren des Dechanten Donne die er in erträglichere Verse gebracht hatte, den ersten Dialog [Globe edition p. 334] abschreiben.« Lenz wünscht, Alle könnten den Urtext lesen: »von einem Schriftsteller wie Pope fühlt man sich allezeit grösser edler und freyer wenn man von ihm aufsteht.« Leidlich saubere Prosa. Wann verlesen? Am 16. Febr. 76 trug Lenz den »Antipope« Schlossers vor. Seine noch aus Königsberg stammende Alexandrinerbearbeitung des »Essay on criticism« ist verloren.

9. »Es ist am verwichenen Donnerstage eine anonyme Schrift abgelesen worden« ... Lenzens am 30. Nov. 75 vorgetragene Antwort auf die laut dem Protokoll am 23. von Haffner verlesene »anonyme Gegenvorstellung gegen die Anschaffung solcher Bücher, die blos auf die Ausbildung der Sprache abzweckten«. Das hatte Lenz in dem bekannten Vortrag lebhaft betont, ja sein Brief an Pfeffel vom 13. October 75 (Jahrbuch des Vogesenclubs 2, 23) wünscht bereits ein elsässisches Idiotikon.

10. »Uebersetzung einer Stelle aus dem Gastmahl des Xenophons« (VI 1), mit heftigem Protest gegen den »bübischen« Aristophanes, laut Protokoll am 1. Febr. 76 verlesen, wohl mit der Arbeit an den »Wolken« zusammenhangend. In der »Vertheidigung des Herrn W.« S. 28 heisst es über Sokrates: »Wenn ich auch nichts weiter als das Gastmal Xenophons von ihm gelesen hätte, so müsste ich schon, sobald ich diesen Namen, um ihn geringschätziger oder verächtlicher zu machen, niederzuschreiben gewagt hätte, von einem heiligen Schauer durchdrungen und wie ein Bösewicht in dem Augenblicke des Verbrechens von einer göttlichen Erscheinung zurückgehalten worden seyn«.

11. Ankündigung einer Litteraturzeitung, die eine wirkliche »Deutsche Bibliothek (obzwar keine allgemeine [Nicolaische, vgl. Vertheidigung S. 25], wofür uns Gott behüten wolle)« heissen und das Mittelmässige bekämpfen soll. »In Werken des Geschmacks dem ewigen Zankapfel der deutschen Gelehrten werden wir soviel möglich nur historische Anzeigen thun, auch von den Wirkungen die sie hier und dort auf Leser deren Charackter wir schildern wollen gethan, soviel wir aus mündlichen oder schriftlichen Nachrichten erfahren können. Am sorgfältigsten aber werden wir seyn hie und da den Ausspruch irgend eines Virtuosen eines Klopstock Wieland Goethe Hamann Herder Rammler Gleim v. Thümmel und anderer wenn wir dessen habhaft werden können beyzubringen da doch von allen Kunstsachen immer nur der Künstler am richtigsten urtheilen muss.« Wegen der rühmlichen Erwähnung Wielands kaum vor dem Frühjahr 1776.

12. »Brief eines jungen L— von Adel an seine Mutter in L— aus ** in **«; nationalökonomisches Bruchstückchen, vielleicht aus Emmendingen.

Dazu kommen nun ausser allerlei aphoristischen Schnitzeln die massenhaften in Strassburg begonnenen, in Weimar zumeist französisch fortgeführten Niederschriften über die Soldatenehen und die gesammte Reform des französischen Heeres, ja des ganzen französischen Volkes. Lenz, der mehrmals der utopistischen Projectmacher spottet, hat sich theils von Cäsar theils vom Marschall von Sachsen her einen Plan volksmässiger Legionen gebildet und die halb militärische, halb bäuerliche Thätigkeit der Mannschaften — auch der Adel wird übrigens reformirt — mit einer neuen Erbtheilung des Landbesitzes verquickt. Er hat ein grosses statistisches Material von verschiedenen Seiten her aufgeboten und ist bereit, sein Memoire persönlich in Paris zu vertreten, denn die Schrift, anfangs Carl August zugedacht, soll mit Hilfe seines Gönners des Prinzen Constantin an den Minister Maurepas oder gar an den König selbst gehen. Durchfliegt man diesen Wust und die verschiedenen Entwürfe der Zuschriften, nimmt man das Goethe vorge-

tragene Project hinzu, Weimar zu einem grossen Waarenplatz zu machen, so wird niemand an Lenzens stillem Irrsinn zweifeln, der in fixen Ideen vom Beruf zur Weltbeglückung aufging. Die weimarische Katastrophe in den letzten Novembertagen des Jahres 1776 traf keinen bewussten Missethäter, der Schimpf und Strafe verdiente, sondern einen armen Unzurechnungsfähigen, der nie normal gewesen war.

Die von Weinhold hinterlassenen Correspondenzen bieten an Originalen manches Blatt der nächsten Verwandten, auch aus der späteren russischen Zeit, zwei Briefe Ramonds, Lenzische Schreiben an den Vater und die Brüder, an Gotter, an Luise König, die Jungfern Lauth, mehrere Concepte (so des bekannten englischen Briefes an Frau v. Stein: *You will perhaps wonder dearest lady* ...). Dazu kommt jenes von Sivers angelegte grosse Corpus, das nun freilich Waldmanns Regestenarbeit »Lenz in Briefen« (1894) zwar als sorgsam und bequem, aber als höchst lückenhaft erscheinen lässt. Ich kümmere mich auch hier nicht um die Dämmerzeit von 1779 an, wo bloss noch ein paar dünne Fäden zu Herder und zu Lavater hin gesponnen werden und etwa nur die durch Arend Bucholtz näher beleuchtete Episode »Wie sich Lenz und Voss um das Rectoramt in Riga bewarben« ein bischen in unsre Litteratur eingreift; oder allenfalls ein von L. H. v. Nicolay dem Berliner Nicolai mitgetheiltes Zusammentreffen (Berlinische Zeitschrift für Wissenschaft und Litteratur 1824 II 323), St. Petersburg 1. Mai 81: »Seit kurzem haben wir hier einen dritten deutschen Dichter, einen Juden, Dr. Isaschar Behr, der viel naives in seinem Charakter, aber, wie wohl zu denken ist, sehr wenig Welt hat. Klinger wird mir täglich lieber, und Lenz täglich gleichgültiger«. Die beiden nun vom Glück so verschieden bedachten Genies und der »polnische Jude« — Dan. Jacoby hat ihn jüngst charakterisirt — der dadurch verewigt worden ist, dass Goethe seinen kümmerlichen Gedichten 1772 sich selbst und Lotte Buff als ideales, wahre Lyrik athmendes Liebespaar gegenüberstellte.

Die bisher unbekannten Briefe bereichern unser Wissen und unsre Auffassung von Lenzens Hauptwerken nicht erheblich, denn nur Sophie v. La Roche hat intime litterarische Beichten empfangen, die wir seit kurzer Zeit durch Hassencamp vollständiger kennen (Euphorion 3, 529). Der Biograph aber wird manchen Bericht, manchen kleinen Zug dankbar nutzen. Schon nach den Mittheilungen Waldmanns aus den rigischen Papieren tritt Jakobs Verhältnis zu seiner Familie[7] in ein volleres und für diese günstigeres Licht: man begreift die Sorgen des mit Glücksgütern karg ausgestatteten, pflichtstrengen, orthodoxen Vaters, der ernsten Brüder Friedrich David in Tarwast und Johann Christian um den verlorenen Sohn, der in weiter Ferne sich einem unsicheren Litteratendasein hingab, ein Dutzend Jahre hindurch trotz allen ge-

flissentlichen Schwüren von Frömmigkeit und Liebe keinen Schritt zur Heimkehr that und dessen Schriften, so weit sie jenen bekannt wurden, moralische Bedenken erregten. Längere Zeit stockt der Briefwechsel, er fehlt ganz für das Jahr 1773, aber das einzige von der Mutter auf uns gekommene Blatt (Juli 1775) bekundet schlicht die wärmste Sehnsucht. Aus dem Jahre 1772 ist besonders ein zarter Bericht Jakobs über das ungenannte Sesenheim hervorzuheben, der theils an die schöne »Liebe auf dem Lande«, theils an das heut allgemein Lenz, nicht Goethe zugeschriebene Gedicht »Ach, bist du fort« erinnert, mit der Schilderung seiner Predigt auch an einen wohlbekannten Brief an Salzmann. Dieser treue Mentor macht wiederum den besten Eindruck.[8] Lenz sucht später die Seinen für das Geniethum zu erwärmen, indem er ausser der Freundschaft Wielands die warme Neigung des berühmten Goethe gegen sie betont, und eine solche Stelle weckt daheim das seltsame Missverständnis, dass Jakob in die wohlhabende Frankfurter Familie hineinheiraten werde. Die weimarische Herrlichkeit zerrann, es ging jammervoll bergab mit dem Irrsinnigen, den man nun freilich zum gerechten Ingrimm des aufopfernden Schlosser[9] viel zu lang seinem Schicksal überliess, bis endlich, nach einer haltlosen Verabredung: er solle sich in Jena neben dem jüngsten Bruder Carl auf die Jurisprudenz werfen, dieser ihn von Hertingen abholte.[10] Weimar half mit Geld aus. Vater Lenz schrieb einen langen, doch unzureichenden Dank- und Entschuldigungsbrief an seinen Collegen, den Generalsuperintendenten Herder.[11]

Die »Eseley«, die den Sturz des kranken »Pasquillanten« in Weimar herbeiführte, wird durch unsre Papiere nicht aufgeklärt, aber sie vervollständigen die Kenntnis der Beziehungen zu Goethe, Frau v. Stein und dem Hof. Ich räume Wichtigeres im Anhang zusammen[12], auch hübsche Worte Philipp Seidels über die erste Aufführung der »Geschwister«. Rühren uns die längst gedruckten Worte, mit denen Lenz gewiss von Berka aus sich Wieland gegenüber zur Herausgabe der Goethischen Satire »Götter, Helden und Wieland« bekennt, so wirkt tiefergreifend ein langes französisches Schreiben, worin der Waldbruder sich an seine Weltflüchtigkeit klammert und nach aller wirren Grossmannssucht das Gefühl ausspricht: den Göttern zur Farce zu dienen, wie es im »Tantalus« heisst.

Weinhold beherrschte, wie schon kleine Citate seiner beiden Lenz-Bücher und allerlei handschriftliche Notizen zeigen, diese Briefmassen mit Sicherheit. Er hatte, von sehr genauen Sprachstudien abgesehn, zur Charakteristik und zur Biographie lang und umsichtig gesammelt, ohne je die Musse für eine darstellende Verarbeitung zu

finden. Sobald ältere Pflichten erfüllt sind, will ich mich dieser Aufgabe widmen und die Biographie Lenzens mit der Würdigung des dichterischen Ertrags vereinigen. Die Lebensgeschichte soll kein Roman werden; die Analyse seiner Schöpfungen und Entwürfe vor allem erklären, was darin um 1775 wirklich so neu und eigen war, wenigstens in der Anlage, dass ein »Clavigo« daneben conventionell erscheinen mochte.

Beilagen.

1.

Klinger an Dumpf, St. Petersburg 17. Oct. 1819.

Wohlgeborner, Hochgeehrter Herr Doktor!

Ihr geehrtes Schreiben .... und er hielt sich für sicher [nach Sivers' Mittheilung gedruckt bei Rieger 1, 222].

Da Sie Lenz zu einem Gegenstand physiologischer und psychologischer Untersuchung machen wollen, so glaube ich Ihnen etwas dazu gehöriges Wichtiges sagen zu können. Ich sah Lenz zum letztenmal in Weymar völlig blühend und gesund — und eben damals und vorher war das meiste geschehen, was ihn in kein freundliches Licht setzte. Als ich nach dem Bayrischen Successionskriege meinen Freund Schlosser in Emmendingen besuchte, sagte er mir gleich: Lenz sey bei ihm völlig rasend und in Ketten. Zugleich sagte mir mein Freund, Lenz sey bei Lavater in Zürich gewesen, habe dann zu Fuss die Alpen durchlaufen, durch den Frost der Berge und die Hitze der Thäler, habe die Religion falsch aufgefasst durch die Phantasie, wie es schien bei Lavater, sey nach Strassburg gekommen, habe ein verstorbenes Kind durch Gebet von den Todten aufwecken wollen. Ich liess mich in sein Zimmer führen, wo ich ihn gefesselt auf dem Bette fand. Ich hörte seine Reden kaum eine Viertelstunde (deren Inhalt ich mich enthalte mitzutheilen), als ich den Grund seiner Krankheit in der veranlassten Abschwächung zu entdecken glaubte. Aber es war durchaus keine Verstellung von seiner Seite; er war wirklich rasend. Ich sagte Schlossern, dass ich Lenz noch diesen Abend curiren würde. Als die Nacht einbrach, liess ich ihm die Haare scheeren, in meinen Reitermantel nackend einwickeln und ihn unter meiner Begleitung hinter dem Garten an einen kleinen Fluss tragen. Ich befahl den Leuten, mit dem eingewickelten Lenz mitten in den Fluss zu gehen, dann den Mantel aufzuschlagen, und ihn von ihrer Höhe in den Fluss auszuschütten, ihn dann öfters unterzutauchen u. s. w.; dieses Bad dauerte etwa 10 Minuten, und Lenz war völlig bei sich. Man legte ihn zu Bette, er schlief ruhig und morgens erfuhr er von den Leuten alles, was ich mit ihm vorgenommen. Als ich ihn morgens besuchte, stattete er mir heissen Dank ab, verdarb aber alles mit einem Bekenntniss alles dessen, was er gegen mich unternommen, worauf ich ihm zur Lehre nur das sagte: Ich sehe wohl, dass ich dich von der physischen Narrheit geheilt habe, aber nicht von der eitlen Einbildung, du seyest so wichtig, dass Alles was du thust und schreibst gegen deine Freunde, von Bedeutung für sie sey.

Ich theile Ihnen dieses mit, nicht zum öffentlichen Gebrauch, sondern darum, dass Sie die Perioden seines Lebens nicht verwechseln möchten. Und so bitte ich Sie noch, dass Sie diesen so flüchtig geschriebenen Brief gleich zerstören möchten

und ich rechne sicher auf diesen Punkt. Nochmals wünsche ich recht sehr, Ihre nähere Bekanntschaft zu machen. Ich habe die Ehre mit vollkommener Hochachtung zu seyn Ew. Hochwohlgeboren gehorsamer Diener Klinger.

2.

Dumpf an Petersen, Euseküll 14. Febr. 1816.

»Beginnen meine ich wird er füglich mit den Worten, welche sein Vater bei seiner Geburt ins Kirchenbuch schrieb. Dann wird versucht das Leben an seinem Geburtsorte, dessen Lage u. s. w. zu *crayonniren*. Nur so viel aus seinem Knabenalter in Dorpat übrig blieb und von nun an seine Entwickelung, immer mit Belegen aus seinen *opusculis*. Zugleich allgemach Aufschlüsse über seine Konstitution, zu denen mir sein Bruder schöne Beiträge gegeben. Hierauf Königsberg nach Reichardt und vielleicht auch Pegau. Dann Strassburg. Weimar. Schweizerreise. Krankheit in Emmedingen. Genesung in Hertingen. Heimreise. Unglückliche Aufnahme von den ihn verkennenden Verwandten. Erste Reise nach St. Petersburg. Rückkehr von dort gen Dorpat. Hofmeisterleben. Zweite Reise nach St. Petersburg. Moskau. Lehrer am Erziehungsinstitut des Findelhauses. Vergebliche Versuche aus der Vergessenheit sich emporzuringen. Kränklichkeit. Entsagung aller Hoffnungen. Stummes Erwarten des Endes. Tod. Und nun aus dem Leben, scharf und kurz, seine Charakteristik auf Belege gegründet. So viel als möglich soll er selbst sein inneres und äusseres Leben zeichnen aus seinen und seiner Freunde Briefen u. s. w. Einfach, siehst du wohl, ist die Anlage, aber wozu viel Umschweife und Excursionen, wenn sie doch dem Ganzen nicht frommen.« Und im April giebt ihm ein Lenzischer Zettel die Losung:

»Wisst ihr welch ein Wohlthäter ein Biograph ist, der die zerstreuten Züge des Lebens eines Menschen zusammen in ein Gemälde bringt, die sonst auf ewig verloren, oder von den Menschen eine tolle und bizarre Idee geben würden? Daher die schiefen Urtheile über so viele grosse Leute, weil sie kleine Biographen gehabt, z. E. Eumenes.« Daran knüpft Dumpf rührend bescheidene Worte über sein Vorhaben.

3.

Dumpf bringt S. 17 weimarische Zeilen an Zimmermann über die »Epistel eines Einsiedlers an Wieland«, an den Vater über die »Bekanntschaft Wielands, eines der grössesten Menschen unseres Jahrhunderts« (s. u.), S. 20 das unten wiederholte Bruchstück an Goethe, S. 8 ff. und 12 ff. den Austausch mit Stolberg (erwähnt im Brief an Lavater, Dorer-Egloff S. 197).

F. L. Graf zu Stolberg an Lenz, Kopenhagen 5. Febr. 76.

Ich wollte, dass ein Brief Ihnen sagen könnte, mein Freund! wie sehr ich Sie liebe, und so lebhaft es sagen könnte, als ich es empfinde. Zwar habe ich Sie nur kurze Zeit gesehen, aber gleich liebte ich Sie herzlich, fand Sie gleich so, wie ich mit Ahndung gehofft hatte, Sie zu finden. Seitdem hab' ich viel gesehn, viel genossen, viel empfunden. Aber all das hat dem Eindruck, welchen Sie auf mich machten, im geringsten nichts von seiner Stärke genommen, ich fühle noch eben so lebhaft, dass Ihre herzliche Freundschaft meinem Herzen ein Bedürfniss ist. Könnt' ich doch einen Nachmittag nun mit Ihnen zubringen, es liegt mir auf dem Herzen, dass Sie es vielleicht nicht ganz sehen, wie sehr ich Sie liebe. Das möcht' ich Ihnen mündlich sagen. Auch möcht' ich mit Ihnen schwatzen vom Gottes-Lande Schweiz und vom Gottes-Mann Lavater.

In Teutschland ist mir in Weimar vorzüglich wohl geworden. Der Herzog ist ein herrlicher Jüngling, beide Herzoginnen, Mutter und Frau, sind zween Engel. Unser

lieber Wolf lebt dort herrlich und in Freuden, wird von allen geliebt, ist sogar ein Herzensfreund von Wieland. Ich hätte wohl die erste Umarmung sehen mögen; mir kamen sie zuweilen vor, wie der Hercules in der Alceste, und der Hercules in Wolfs Farce.

Ich muss Ihnen doch sagen, dass Wieland weit besser ist, als ich dachte; sein Herz ist wirklich gut. Er würde ganz gut seyn, wenn man ohne Liebe für Religion und Sitten es seyn könnte. Ich habe viel öfter mit ihm sympathisiren können, als ich geglaubt hatte, es gieng so weit, dass ich, welcher so viel Gefallen sonst hatte an allem Herzeleid, so Sie und Voss ihm anthun, endlich Mitleiden mit ihm kriegte, und es mir schien, Sie beide hätten ihm zu viel angethan. Wolf geht viel weiter als ich, und ist sein wahrer Herzensfreund. Ob ich ihm gleich gut geworden bin, so wollte ich doch, dass er nicht in Weimar lebte. Ich komme dorthin als Kammerherr. —

Unsern treuen Wolf hoffe ich oft zu sehen. Mit Klopstock haben wir seelige Tage gelebt; über die Belte sind wir mit Eisbooten gegangen, man zieht das Boot nach sich, und springt hinein, sobald das Eis bricht. Schwestern haben wir hier, wie sie im Himmel nicht besser seyn können. Mein Bruder liebt Sie zärtlich. Lieben Sie mich, wie ich Sie liebe, und verzeihen Sie, wenn ich zu viel fodre.

F. L. Stolberg.

Lenz an F. L. Grafen zu Stolberg. [Weimar, April? 1776.]

Wundern Sie sich nicht, bester Graf! statt einer geschriebenen, eine gedruckte Antwort von mir zu erhalten? Sie werden begierig seyn, zu wissen, wie Wieland mich empfangen hat, Wieland, der einzige unter allen Menschen, den ich vorsätzlich und öffentlich beleidigt habe. Sehen Sie da, ob sein Benehmen gegen mich nicht des menschenfreundlichsten Philosophen würdig ist. Als ich ihn das erstemal sah, machte die zutrauenvolle, vergnügte Bewegung, mit der er mich grüsste, mich schon wirre; es war, als ob's ihm jemand gesagt hätte, ich sey um seinetwillen gekommen, obschon wir uns nur auf der Strasse antrafen. Wir speissten den ersten Abend am dritten Ort zusammen, es fiel kein Wort von dem Vergangenen vor, und unser Gespräch war so herzlich und munter; ja, als es später gegen die Nacht kam, so freundschaftlich, als ob wir Jahre lang in dem besten Vernehmen bey einander gewohnt. Diese Amnestie hat er bey allen Gelegenheiten so unverbrüchlich beobachtet, dass er sogar bey Hof, wo er am ersten Gelegenheit gehabt, mich durch seine Vorwürfe aus der Fassung zu bringen, und wo ich die Dreistigkeit so weit trieb, ihm über einige Stellen seiner komischen Gedichte meine Bedenklichkeiten zu sagen, er mich mit der grössten Sanftmuth und Ernst zurecht wies, und mir über verschiedene Dinge Aufschlüsse gab, die ich, nebst dem, was ich durch weiteres Nachdenken darüber herausgebracht, Ihnen mittheilen will.

In der That, bester Freund, ist ein wesentlicher Unterschied unter einem schlüpfrigen und einem komischen Gedicht, wie Wielands Erzählungen und Ritterromane sind. In den ersten werden die Unordnungen der Gesellschaft ohne Zurückhaltung mit bachantischer Frechheit gefeiert und ihnen, dass ich so sagen mag, Altäre gesetzt, wie Voltaire u. Piron thaten; in diesen werden die Schwachheiten und Thorheiten der Menschen mit dem Licht der Wahrheit beleuchtet und (wie könnte ein Philosoph sie würdiger strafen) dem Gelächter weiserer Menschen Preis gegeben. Mich deucht, der Unterschied ist sehr kennbar, und nur Leidenschaft konnte mich bisher blenden, ihn nicht zu sehen.

Man wirft ihm vor, dass seine komischen Erzählungen zu reitzend, gewisse Scenen darin zu ausgemalt sind. Ein besonderer Vorwurf! Eben darin bestand sein grösstes Verdienst, und der höchste Reiz seiner Gemälde ist der ächteste Probierstein für die Tugend seiner Leser. Tugend ohne Widerstand ist keine, so wenig als einer sich rühmen darf, reiten zu können, wenn er nie auf etwas anders, als auf ein Packpferd gekommen. Eine solche furchtsame, träge, ohnmächtige Tugend

ist bey der ersten Versuchung geliefert. Will also einer an diesem Eckstein sich den Kopf zerschellen, anstatt sich an ihm aufzurichten, so thut er's auf seine Gefahr. Dasselbe würde ihm bey der ersten schönen Frau begegnet seyn; darf er deswegen den Schöpfer lästern, der sie gemacht hat? Setzen wir diese nun auch in hundert noch reitzendere Verhältnisse, der Reine, dem alles rein ist, und der seinen Entschluss und seine Hoffnungen unwandelbar im Busen fühlt, wird, wenn wir sie zu Hunderten gruppirten, mit der Trunkenheit eines Kunstliebhabers, wie unter Griechischen Statuen vorbeygehn, ohne einen Augenblick zu vergessen, dass nur eine ihn glücklich machen kann. Überhaupt schweigt der thierische Trieb, je höher wir auch die Reitze der körperlichen Schönheit spannen, und verliert sich unvermerkt in die seelige Unruhe und Wonne des Herzens, das alsdann von neuen, menschenwürdigern, entzückendern Gefühlen schwillt, wohin ihn Wieland, an hundert Stellen seiner komischen Gedichte, so geschickt hinaufzubegleiten wusste. Welche Wohlthat er dem menschlichen Geschlechte dadurch erwiesen, wird ihm erst die Nachwelt danken: falls seine Gedichte etwa nicht, unglücklicherweise, anders gelesen werden sollten, als er sie gelesen haben will.

Sollten Sie nun vollends diesen Mann in seinen häuslichen Verhältnissen, wie ich fast täglich, zu sehen Gelegenheit haben, wie er ganz Zärtlichkeit gegen seine Gattin und Kinder ist, deren feurige Augen die beste Widerlegung aller derer sind, die jemals in seinen Gedichten schlüpfrige Stellen gefunden oder daraus nachtheilige Schlüsse auf seine Sitten gemacht, sollten Sie sehen, wie aufmerksam und nachgebend er gegen jeden Schatten von Verdienst, wie bescheiden, obwohl immer gerecht, gegen sich selbst, wie entfernt von allen Anmassungen und Foderungen an andere, wie beynahe zu nachlässig für seinen Ruhm und die Erhaltung desselben, wo ihn nicht die äusserste Noth dazu zwingt (daher auch die falschen Lichter kommen, unter denen er sich immer entfernten Personen gewiesen) wie eifrig und emsig das Gute zu befördern, wo und wie er kann, so würden Sie sich nicht wundern, dass ich, der weder von Schriftstellern, noch vom Publikum etwas zu erwarten hat, einem ohne mich schon berühmten Mann den Hof mache, ich, der mit eben der Sorglosigkeit in meinem Hass und in meinen Unarten gegen ihn fortgefahren wäre, wenn mein Herz mich nicht erinnert hätte. Ich wünschte sehr, noch so lange hier bleiben zu können, dass ich auch Sie, unter so viel trefflichen und von so vielen Seiten sich auszeichnenden Personen, als diese glückliche Gegend einschliesst, sehen und umarmen könnte.

Lenz.

4.

Über Goetz von Berlichingen.

Wir werden gebohren — unsere Eltern geben uns Brod und Kleid — unsere Lehrer drücken in unser Hirn Worte, Sprachen, Wissenschaften — irgend ein artiges Mädchen drückt in unser Herz den Wunsch es eigen zu besitzen, es in unsere Arme als unser Eigenthum zu schliessen, wenn sich nicht gar ein thierisch Bedürfnis mit hineinmischt — es entsteht eine Lücke in der Republick wo wir hineinpassen — unsere Freunde, Verwandte, Gönner setzen an und stossen uns glücklich hinein — wir drehen uns eine Zeitlang in diesem Platz herum wie die andern Räder und stossen und treiben — bis wir wenns noch so ordentlich geht abgestumpft sind und zuletzt wieder einem neuen Rade Platz machen müssen — das ist, meine Herren! ohne Ruhm zu melden unsere Biographie — und was bleibt nun der Mensch noch anders als eine vorzüglichkünstliche kleine Maschine, die in die grosse Maschine, die wir Welt, Weltbegebenheiten, Weltläuffte nennen besser oder schlimmer hineinpasst.

Kein Wunder, dass die Philosophen so philosophiren, wenn die Menschen so leben. Aber heisst das gelebt? heisst das seine Existenz gefühlt, seine selbstständige Existenz, den Funken von Gott? Ha er muss in was besserm stecken, der Reitz des Lebens: denn ein Ball anderer zu seyn, ist ein trauriger niederdrückender Ge-

danke, eine ewige Sklaverey, eine nur künstlichere, eine vernünftige aber eben um dessentwillen desto elendere Thierschafft. Was lernen wir hieraus? Das soll keine Deklamation seyn, ihr Herren, wenn Ihr Gefühl Ihnen nicht sagt, dass ich Recht habe, so verwünscht' ich alle Rednerkünste, die Sie auf meine Parthey neigten, ohne Sie überzeugt zu haben. Was lernen wir hieraus? Dass lernen wir hieraus, dass handeln, handeln die Seele der Welt sey, nicht geniessen, nicht empfindeln, nicht spitzfündeln, dass wir dadurch allein Gott ähnlich werden, der unaufhörlich handelt und unaufhörlich an seinen Werken sich ergötzt: das lernen wir daraus, dass die in uns handelnde Krafft unser Geist, unser höchstes Antheil sey, dass die allein unserm Körper mit allen seinen Sinnlichkeiten und Empfindungen das wahre Leben, die wahre Consistenz den wahren Werth gebe, dass ohne denselben all unser Genuss all unsere Empfindungen, all unser Wissen doch nur ein Leiden, doch nur ein aufgeschobener Tod sind. Das lernen wir daraus, dass diese unsre handelnde Krafft nicht eher ruhe, nicht eher ablasse zu wirken, zu regen, zu toben, als bis sie uns Freiheit um uns her verschafft, Platz zu handeln: Guter Gott Platz zu handeln und wenn es ein Chaos wäre dass du geschaffen, wüste und leer, aber Freiheit wohnte nur da und wir könnten dir nachahmend drüber brüten, bis was herauskäme — Seeligkeit! Seeligkeit! Göttergefühl das!

Verzeyhn Sie meinen Enthusiasmus! Man kann nicht so enthusiastisch von den Sachen sprechen, da unsere Gegner soviel Feuer verschwenden, uns das Leiden süss und angenehm vorzustellen, sollen wir nicht aus Himmel und Hölle Feuer zusammenraffen um das Thun zu empfehlen. Da stehn unsre heutigen Theaterhelden und verseufzen ihre letzte Lebenskraft einer bis über die Ohren geschminkten Larve zu gefallen — Schurken und keine Helden! was habt ihr gethan, dass ihr Helden heisst?

Ich will mich bestimmter erklären. Unsre heutigen Schaubühnen wimmeln von lauter Meisterstücken, die es aber freilich nur in den Köpfen der Meister selber sind. Doch das bey Seite, seyn sie was sie seyn was gehts mich an? Lasst uns aber einen andern Weg einschlagen, meine Brüder, Schauspiele zu beurtheilen, lasst uns einmal auf ihre Folgen sehen, auf die Wirkung die sie im Ganzen machen. Das denk ich ist doch gewiss wohl der sicherste Weg. Wenn ihr einen Stein ins Wasser werft, so beurtheilt ihr die Grösse Masse und Gewicht des Steins nach den Zirkeln die er im Wasser beschreibt. Also sey unsere Frage bey jedem neuen herauskommenden Stück das grosse, das göttliche *Cui bono*? *Cui bono* schuf Gott das Licht, dass es leuchte und wärme, *cui bono* die Planeten, dass sie uns Zeiten und Jahre einrichteten und so geht es unaufhörlich in der Natur, nichts ohne Zweck, alles seinen grossen vielfachen nie von menschlichem Visirstab, nie von englischem Visirstab ganz auszumessenden Zweck. Und wo fände der Genius ein anderes, höheres, tiefferes, grösseres, schöneres Modell als Gott und seine Natur?

Also *cui bono*? was für Wirkung? die Produkte all der tausend französischen Genies auf unsern Geist, auf unser Herz, auf unsre ganze Existenz? Behüte mich der Himmel, ungerecht zu seyn. Wir nehmen ein schönes wonnevolles süsses Gefühl mit nach Hause, so gut als ob wir eine Bouteille Champagner ausgeleert — aber das ist auch alles. Eine Nacht drauf geschlaffen und alles ist wieder vertilgt. Wo ist der lebendige Eindruck, der sich in Gesinnungen, Thaten und Handlungen hernach einmischt, der Prometheische Funken der sich so unvermerkt in unsere innerste Seele hineingestohlen, dass er wenn wir ihn nicht durch gänzliches Stillliegen in sich selbst wieder verglimmen lassen, unser ganzes Leben beseeligt, das also sey unsre Gerichtswage nach der wir auch mit verbundenen Augen den wahren Wert eines Stücks bestimmen. Welches wiegt schwerer, welches hat mehr Gewicht Macht und Eindruck auf unsre Meinungen und Handlungen? Und nun entscheiden Sie über Götz. Und ich möchte dem ganzen deutschen Publikum wenn ich so starke Stimme hätte, zuruffen: Sammt und sonders ahmt Götzen erst nach, lernt erst wieder denken, empfinden, handeln, und wenn ihr euch wohl dabey befindet, dann entscheidt über Götz.

Also meine werthen Brüder! nun ermahne und bitte ich euch lasst uns dies Buch nicht gleich nach der ersten Lesung ungebraucht aus der Hand legen, lasst uns den

Charackter dieses antiken deutschen Mannes erst mit erhitzter Seele erwägen und wenn wir ihn gutfinden, uns eigen machen, damit wir wieder Deutsche werden, von denen wir so weit weit ausgeartet sind. Hier will ich euch einige Züge davon hinwerfen. Ein Mann der weder auf Ruhm noch Namen Anspruch macht, der nichts seyn will als was er ist: ein Mann. — Der ein Weib hat, seiner werth, nicht durch Schmeicheley sich erbettelt, sondern durch Werth sich verdient — eine Familie, einen Zirkel von Freunden, die er alle weit stärkerer liebt, als dass ers ihnen sagen könnte, für die er aber thut — alles dran setzt ihnen Friede, Sicherheit für fremde ungerechte Eingriffe, Freude und Genuss zu verschaffen — sehen Sie da ist der ganze Mann, immer weg geschäfftig, thätig, wärmend und wohlthuend wie die Sonne, aber auch eben so verzehrendes Feuer, wenn man ihm zu nahe kommt — und am Ende seines Lebens geht er unter wie die Sonne, vergnügt bessere Gegenden zu schauen, wo mehr Freiheit ist, als er hier sich und den Seinigen verschaffen konnte, und lässt noch Licht und Glanz hinter sich. Wer so gelebt hat, wahrlich, der hat seine Bestimmung erfüllt, Gott Du weisst es wie weit, wie sehr, er weiss nur soviel davon als genug ist ihn glücklich zu machen. Denn was in der Welt kann wohl über das Bewusstseyn gehen, viel Freud angerichtet zu haben.

Wir sind alle meine Herren! in gewissem Verstand noch stumme Persohnen auf dem grossen Theater der Welt, bis es den Direckteurs gefallen wird uns eine Rolle zu geben. Welche sie aber auch sey, so müssen wir uns doch alle bereit halten in derselben zu handeln und jenachdem wir besser oder schlimmer, schwächer oder stärker handeln, jenachdem haben wir hernach besser oder schlimmer gespielt, jenachdem verbessern wir auch unser äusserliches und innerliches Glück.

Was könnte eine schönere Vorübung zu diesem grossen Schauspiel des Lebens seyn, als wenn wir da uns itzt noch Hände und Füsse gebunden sind, in einem oder andern Zimmer unsern Götz von Berlichingen, den einer aus unsern Mitteln geschrieben, eine grosse Idee — aufzuführen versuchten. Lassen Sie mich für die Ausführung dieses Projeckts sorgen, es soll gar soviel Schwürigkeiten nicht haben als Sie sich anfangs einbilden werden. Weder Theater noch Coulisse noch Dekoration — es kommt alles auf Handlung an. Wählen Sie sich die Rollen nach Ihrem Lieblingscharackter, oder erlauben Sie mir sie auszugeben. Es wird in der That ein sehr nützlich Amüsement für uns werden. Durchs Nachahmen durchs Agiren drückt sich der Charackter tieffer ein. Und Amüsement soll es gewiss dabey seyn, da bin ich Ihnen gut vor, grösser als Sie es jetzt sich jemals vorstellen können. Aber nur Ernst und Nachdruck bitt ich mir dabey von Ihnen aus, denn meine Herren Sie sind jetzt Männer — und ich hoff ich habe nicht mehr nöthig, Ihnen den Ausspruch des Apostels Pauli zuzuruffen: Als ich ein Kind war that ich wie ein Kind, als ich aber ein Mann ward, legt' ich das Kindische ab. Wenn jeder in seine Rolle ganz eindringt und alles draus macht was draus zu machen ist — denken Sie meine Herren! welch eine Idee! welch ein Götterspiel! Da brauchts weder Vorhang noch Bänke! Wir sind über die Aussenwerke weg. Zwey Flügelthüren zwischen jeder Scene geöfnet und zugeschlossen — die Ackte können wir allenfalls durch eine kleine Musik aus unsern eigenen Mitteln unterscheiden — Und kein Sterblicher darf zu unsern Eleusinis, bevor wir die Probe ein drey viermahl gemacht — und dann eingeladen alles was noch einen lebendigen Odem in sich spührt — das heisst, Krafft Geist und Leben um mit Nachdruck zu handeln.

Tantum.

5.

Zweyerley über Virgils erste Ekloge. d. 6ten 9mbr 1773.

Fiat justitia et pereat mundus. Meine Herren. Ich bin heut durch Veranlassung des *Ludovicus Vives*, der über die Allegorien in Virgils Eklogen geschrieben hat, gereitzt worden, Ihnen die erste zu übersetzen und zwar unverfälscht und unverdreht durch

erkünstelte Auslegungen. Virgils Dämon der du Danten durch die Hölle geführt hast, komm und danke mir dafür!

Was meynten Sie wohl meine Herren wenn die ganze Christliche Kirche den ehrlichen Lateiner unrecht verstanden hätte? Und wir auf Rechnung der Fratze zu der die Scholiasten und Notenmacher sein Gesicht verzerrt haben, uns über ihn als einen Fuscher in seiner Kunst lustig machten? Das wäre doch nicht *justitia*. Lassen Sie uns einmahl sehen.

Virgil — so erhellt es aus dieser Ekloge selbst wenn man nur die Augen recht aufmacht sie anzusehen, denn sein Leben hab ich eben nicht bey der Hand, und es ist mir lieb, dass ich es nicht habe; denn so werd ich nicht versucht mich durch Muthmassungen verführen zu lassen, eine ordentliche Erbsünde des menschlichen Verstandes — Virgil war ein armer Teuffel, er schmeichelte sich beym Kayser Octavius ein das ist bekannt und durch welchen Vers ist auch bekannt, der machte ihn glücklich, schenkt' ihm da ein klein Gütgen nah bey Mantua seiner Vaterstadt, wo mir recht ist. Das ist nun alles. Der dankbare Dichter will sein Herz gern einmal gegen seinen Kayser und Wohlthäter ergiessen, denn wer, der ein Herz hat, würd in seinem Fall das haben unterlassen können? Aber es war so gewöhnlich, so niedrig einen grossen Herrn ins Gesicht zu loben, er legte also sein Lob einer andern Person in den Mund, und zwar einer Person aus deren Munde keine Schmeicheley konnte erwartet werden, sondern die sozusagen das Herz auf der Zunge trägt, einem Schäfer. Diesen Schäfer in der ganzen Unschuld seiner Dankbarkeit zu mahlen, das war sein Zweck. Nun aber schlug hier noch ein Nebenzweck hinein und wie, werden Sie gleich hören. Er muste um den glückseeligen Zustand dieses Schäfers zu mahlen, lebendiger zu mahlen, ihn mit dem Zustande weniger glücklicher Schäfer abstechen lassen. Das lag in dem Felde seiner Kunst und durch eine besondere Combination der Vorsehung lag es damals auch grad in der Natur der Sache selbst. Da waren die Mantuaner, die von den bürgerlichen Unruhen deren gedämpfte Flamme damals noch jämmerlich rauchte, soviel gelitten hatten und noch litten, dass viele ihr Vaterland mit dem Rücken ansahen und sich ein besseres suchen musten. Zu der Dankbarkeit, der Hauptempfindung des Dichters, die durchs ganze Stück geht gesellte sich nun auch Patriotismus um vielleicht durch dieses lebhafte Gemählde den Kayser zu reitzen auch seinen Mitbürgern Ruh und Überfluss zu verschaffen wie ihm. War das nicht löblich, war das nicht schön? Nun kommts drauf an wie ers angreift, denn es kann einer ein sehr braver Mann und doch ein sehr schlechter Dichter seyn. Lasst uns einmahl sehen, meiner Meinung nach war der Dichter gut, aber seine Erklärer vor Christi Geburt an bis itzt hatten einmahl den Sporn im Kopf ihn durchaus neben Altvater Homer zu setzen, weil sie ihm also zuviel Einsichten in die Geheimnisse der Kunst, zuviel mysterieuse Schönheiten liehen, so konnte der arme Mann auf die Länge unmöglich mehr zahlbar seyn, verlor den Credit und spielte bankerut.

Hören Sie nur. Mölibus [so] kommt zum Tytirus.

Tytirus du hast gut unterm dicken Buchbaum sitzen und auf dem Haberrohr spielen, wir müssen unser Vaterland unsre Äcker verlassen, derweil du im Schatten hingelehnt den Wald seufzen lehrst: Amarill!

Tytirus. Ein Gott, Bruder hat mir diese Ruhe verschafft, diese irrenden Heerden gesichert und itzt darf ich auf meiner ländlichen Flöthe singen und spielen was ich will.

Möl. Ich beneide dich nicht darum. (Merken Sie welch ein glücklicher Zug, den Kayser für seine Landsleute einzunehmen!) ich beneide dich nicht darum, ich bewundere dich. Hier ist allenthalben Unruhe und Krieg umher. Sieh mich an, kaum hab ich noch diese Ziege, die mir auf einem nackten Felsen zwey Zickel geworfen, die ganze Hofnung meiner Heerde. Aber das Elend hätten wir schon vorhersehen können, die Eiche die das neulich Wetter zersplitterte — wer ist denn der Gott Tytirus!

Tyt. Hast du von Rom gehört? Vergleich es nur ja nicht unsrer Stadt, das that ich Thor auch einst, sowie Zickel der Ziege ähnlich sind, dacht ich, so müsten

immer die kleinen Städte den grossen ähnlich seyn. Aber Rom sag ich dir ist so über alle Städte erhaben, als Cypressen über Brombeerstrauch.

Möl. Und wie kams dass du Rom sahst?

Tyt. Das machte die Freyheit, mein lieber Mann, die ich erst sehr spät erhielt, erst da mir das Haar ums Kinn weiss ward. Aber doch hab ich sie erhalten, nachdem Amaryllis meine Schöne ward, nachdem Galathe mir ungetreu worden war. Denn ich muss dirs nur gestehen, solang mich die verzweiffelte Galathee in ihrem Netz hielt, da war ich weder frey, noch konnt ich für meine Heerde sorgen, ich hatte Heerden freilich genug und machte Käs genug für unsere undankbaren Stadtleute und doch konnt ich von ihnen nicht reich werden — (Mögen hier die Herren Glossatoren immerhin Geheimnisse unter den Namen suchen, Galathe zu Mantua und Amarill zu Rom etymologisiren, ich nehme sie wie sie dastehn und finde meine Rechnung dabey. Nach ihrer Erklärung ist Virgil ein Geitzhals, der hier unter verkappten Namen seinen Landsleuten vorwerfen will, sie hätten ihm kein Geld geben, daher hab er müssen nach Rom gehen. Das ist für den Witz. Nach meiner Erklärung sagt der ehrliche Schäfer treuherzig heraus, wies in der Welt zu gehen pflegt, er habe für Liebe an nichts denken, für nichts sorgen können und sey drüber zu Grund gegangen: habe Heerden genug gehabt, Käs genug gemacht, es hab ihm aber nichts gedeyhen wollen, denn all sein Tichten und Trachten sey nur auf Galathe. Bis die ihn verlassen und er an ihrer Statt Amarillis gewählt, die bey aller Liebe die sie ihm einflösste, ihm dennoch seine Freyheit nicht nehmen konnte, die er liebte, aber ohne Leidenschafft. Und diese Erklärung deucht mich, ist für das Herz. — Und also auch fürs Schäfergedicht, mehr als die vorige. Und für die Natur der Sache, wie wir in der Folge mehr bestättigt sehen werden. Denn jetzt erst da er frey von Leidenschafft war, konnt ers übers Herz bringen, seine süsse Flur zu verlassen, nach Rom zu gehen und sich um den Kayser zu bekümmern.) ((undankbare Stadtleute .. dies Wort schadet meiner Erklärung nichts. Es ist ein recht schäferhaftes Spässchen. Nichts wollte mir damals gedeyhen, als ich verliebt war, ich hatte Heerden genug, ich machte Käs genug, die böse undankbare Stadt! allemal kam ich doch aus ihr mit leeren Händen heim.))

Mölib. (fährt fort) Denk doch! Darum wust ich auch nicht, warum die arme Amaryllis eine Zeither so emsig die Götter anrief, für wen sie in ihrem Garten die Aepfel solang an den Bäumen hängen liess. Tytirus fehlt ihr, Tytirus war in Rom.

Tyt. That ich nicht recht? dass ich mich einmal aus der Sklaverey meiner Schöne lossmachte und auch andere Gottheiten als sie suchte kennen zu lernen (merken Sie sich hier des Plinius so wahren, so tief aus der Natur hergeholten Ausspruch: *Deus est homo homini quo iuvatur.*) Hier in Rom sah ich ihn, den ewigen Jüngling, dem zwölfmal im Jahr unsere Altäre rauchen, der, der hat mir da ich ihn drum ansprach, die Erlaubniss gegeben hier in Ruhe meine Heerden zu weiden wie vorher.

Möl. Glücklicher Alter! Also dir bleiben deine Wiesen, dein Vieh braucht nicht in fremden Gegenden unbekannte Kräuter zu essen, oder eine seuchenvolle Luft einzuziehen. Glücklicher Alter! Du bleibst zwischen deinen bekannten Flüssen und legst dich ins Kühle, derweil die Bienen vom Ufer gegenüber dir dein Schlaflied summen. Deine Tauben, deine Vögel alles bleibt dir.

Tyt. Dafür werd ich auch sein Bild in meinem Herzen behalten es soll nicht aus meinem Herzen und sollte sich die ganze Natur umkehren und sollten die Hirsche in den Wolken lauffen und die Fische auf den Bergen schwimmen —

Möl. Und wir andern, wir arme Teuffel müssen zu den durstigen Africanern oder zu den Scythen und den Britanniern die gar schon von der Welt abgesondert sind hinüber und sollten wir nach langer Zeit ja einmal unser Vaterland wiedersehen, ach die schönen Aehren und alle unsre Früchte hat dann der wilde Soldat geerntet! Das sind die Folgen des Bürgerkriegs! ach Himmel für wen haben wir unsre Aecker besäen müssen! Komm Mölibeus pfropf nun noch Birnbäume, pflanz nun noch Weinreben! O — geh, geh vormals glückliche Heerde! geht ihr wenigen Ziegen die ich noch habe, ich werd euch nicht mehr in grüner Höle hingeworfen, am strauchichten

Felsen reissen sehn. Ich werde keine Lieder mehr singen. Ihr werdet nicht mehr unter mir an der Felswand hängen und an Brombeersträuchen reissen.

Tyt. Komm, komm, du kannst immer noch diese Nacht bey mir schlaffen ich hab Aepfelmost zu Hause und Castanien und gepresste Milch. Siehst du schon rauchen die Schorsteine in der Stadt und die Berge werfen längere Schatten —

Ist das nicht ein ganz ehrliches einfältiges süsses Schäfergedicht. Und wo sind nun alle die geheimnissreichen Schönheiten, die tieffen geistvollen Anspielungen, die erschröckliche Politik die man ihm schuld giebt und wahrhaftig nicht zu seiner Ehre, denn mit dem zu sehr verschönern geht alle Schönheit fleiten, das ist eine Wahrheit so lange die Welt steht. Lasst dem Virgil seinen Bauerrock, seinen Strohhut mit einem Rokkenblumenkranz, aber ums Himmels willen, zieht ihm keine seidene Strümpfe an, Sonst thut ihr dem armen Teuffel unrecht und nehmt ihm noch das wenige was er hat. Hat er doch selbst gefühlt dass seine Aeneis verbrennenswerth war. Und eben dies Gefühl macht ihn grösser als seine ganze Aeneis, der ich übrigens Schönheiten des Details und der Dicktion durchaus nicht abspreche. Aber er war ein Schäfer, ein Mann der die Schönheiten der Natur fühlte und der darum sang, weil er sie fühlte. Oekonom dabey — in dem Zeitalter Augusts wo alles den neugebackenen Despoten beleckte, wo konnte da der rechtschaffene Mann sicherer und freyerer athmen als im Schoosse der Natur. Dem vielleicht war es zuzuschreiben, dass Virgil in Rom am Hofe so engbrüstig war, wie wir aus dem Spässchen wissen dass August einmal anbrachte als er zwischen Horatzen und Virgilen sass und welches wo mir recht ist im Aulus Gellius steht. Was es aber war hab ich vergessen.

Was meynen Sie aber wohl dass von der Einfalt des Gedichtes übrig bleibt, wenn wir unter den vom Wetter gerührten Eichen den Brutus und Cassius, unter der Ziege die zwey Zickel warf, des Mölibeus Frau verstehen: *ad miserationem majorem se ostendit abire impeditum atque onustum filia et uxore recens enixa geminos, spem propagandi generis.* Und wenn er fortfährt eine besondere Schönheit drin zu suchen wenn er *spem gregis* zur Familie des ehrlichen Hirten metamorphosirt. *Ad affectum autem paternum facit, quod pueri illi sint spes generis* — Hier will ich abbrechen und anstatt mich über die steckenpferdischen Ausritten meines sonst mir so werthen *Lud. Vives* lustig zu machen, ihn lieber mit dem Geschmack seiner und wills der Himmel auch noch unserer Zeiten entschuldigen, die allemahl simple und einfältige Erklärungen eben so sehr hassen, als der Trunkenbold das Wasser hasst, weil es ihm nicht den Kopf verwirrt.

6.

Epistel an Herrn B. über seine homerische Übersetzung.[1]

Ob ein Mensch auf der Welt in seinem Innersten in dem verholnen Winkel seiner Seele der nur dem Auge der Götter durchdringbar ist zufriedner vergnügter entzückter über Ihren Vorsatz den Homer unsern Landsleuten vorzustellen und über die Begünstigung und Aufmunterung dieses Vorsatzes von dem edelsten unter allen deutschen Fürsten, der in einem Alter von achtzehn Jahren mit wahren homerischen Gesinnungen sich ihnen an die Spitze stellt und zur Veranstaltung eines deutschen Kopfküssens edler Entschliessungen und grosser Handlungen das Exempel giebt, seyn könne: darüber möchte ich Sie vorher, mein würdiger Landsmann ausser allem Zweifel setzen ehe ich ein Wort über diese Übersetzung niederzuschreiben wage.

---

[1] Um den Titel zieht sich eine Notiz zur »Katharina«: »Es erweist sich am Ende dass Aurilla die Tochter des Alten ist — sie opfert aus Schwesterlicher Liebe gar ihren Geliebten auf und sagt dass sie als seine Schwägerin ebenso glücklich seyn werde.« — Die Epistel (Quart) und die Übersetzung (Folio), erste corrigirte Niederschrift und Mundum, sind offenbar nicht ganz gleichzeitig geschrieben. Das Mundum, worin z. B. der »brave Kerl« dem »Gewaltmann« wich, reicht nur bis »Noth leidt«; dann folge ich der Kladde.

Können Sie sich das Gefühl eines Bräutigams zurückruffen, der seine unbeschränkt geliebsteste, die Seele aller seiner Freuden und alles seines Genusses die Stahlfeder alles seines Beginnens und kurz die Axe seiner ganzen Existenz aus der Brautkammer geschmückt sich entgegenführen sieht: dies war mein Gefühl, als ich von einem Homer in deutscher Tracht hörte, in einem Gewande dessen Faltung der Griechischen so nahe kommt. Aber mit eben der Eiffersucht mit der der Bräutigam die Stellung jeder Blume, jeder Schleiffe, jedes Härgens in der Castanienlocke mit unruhigem Auge untersucht, mit eben der Eiffersucht die auf die Heftigkeit meiner Liebe schliessen lässt tret' ich itzt mein Freund vor Ihre Übersetzung. Unerträglich würde mir jeder Schmuck so wie der Popische seyn, wenn der Aufwand des Witzes und der Mühe auch noch so gross dabey wäre, der mich eine Mumie dahinter vermuten liesse, die zu nahe nicht beleuchtet werden darf.

Nein ich traue Ihnen zum Voraus auf Ihr blosses Gesicht (das ich nur aus der Lenore kenne) zu, das Ihr Homer nicht einbalsamirt und einspezereyt sey, sondern dass er lebe, lebe und wirke und Wunder thue auf seine Leser, wie ehmals der Griechische auf seine Zuhörer. Aber ob das Kleid, das Sie ihm umgeworfen seiner göttlichen Figur die völlige Freyheit und den ungezwungensten und folglich schönsten Wohllaut aller ihrer Bewegungen und Stellungen lasse, ob es sie nicht im mindesten hemme oder hindere, oder gar verändere, soll fürs erste der Gegenstand unserer Untersuchung seyn.

Ich habe weiter nichts als Ihre sechste [fünfte: Deutsches Museum Jan. 76] Rhapsodie davon gesehen [abgebrochen].

[Ilias 9, 307—355]

Diesem antwortete und sprach der schnelle Achilles
Göttergebohrner Sohn des Laertes, kluger Ulysses
Sieh ich rede von Herzen dir ab und bitte mir aus dass
Keiner von euch in die Rede mir falle der anders als ich denkt
Weil ich nichts als was Recht ist sage und was ich so finde
Denn der ist mir verhasst, als wie die Pforten der Hölle
Der was anders im Busen verbirgt was anders herausgiebt
Sieh ich sage kein Wort, als was ich vollkommen so denke,
Also weder der grosse Atrid Agamemnon noch auch die Griechen
Werden das sag ich dir jemals zurück mich bringen weils Schimpf ist
Als ein Gewaltmann für sie mit Männern zu fechten, weils eins ist
Ob man zu Hause bey ihnen bleibt oder in die Gefahr stürzt.
Gleichen Ruhm gleichen Lohn hat der Schurk bey ihnen, der Kernmann
Hat der Kerl der nichts thut und der der alles allein macht
Was hab ich jetzt davon, dass ich Quaalen herumtrug im Herzen
Immer mein Leben im Streit für sie wegwarf ohne zu grübeln?
Wie ein Huhn ihren kahlen Jungen das Futter zusammen
Sucht und stoppelt wo sie es findt und selbst lieber Noth leidt

[So weit die Reinschrift.]

So hab ich schlaflose Nächte für euch wieviele gelitten
Wieviel blutige Tage für euch gefochten mit Männern
Über Weiber die mir nichts angehn Weiber die euch sind
Öde und leer zwölf Städte gemacht ich mit meinen Schiffen
Und ganz nah um Troja herum eilf Schritte vor Troja
Bracht ich nicht kostbare Beute daher und gabs Agamemnon
Der bey den Schiffen zurückblieb dem gab ich sie und der nahm sie
Und der theilte sie unter euch aus und vieles behielt er.
Aber er gab doch all unsern Helden und all unsern Fürsten
Und sie habens die heutige Stunde noch, mir unter allen
Griechen mir allein nimmt er das einzige Weib das ich liebe
Mit ihr zu buhlen. Warum so sagt mir führen wir Krieg hier

Mit den Trojanern und schleppen soviele Menschen zusammen
Ists nicht um die langhaarichte Helene? sind die Atriden
Denn unter allen Menschen die einzigen die ihre Weiber
Lieben: hängt nicht ein jeder der weise und gut ist an seiner
Ha ich liebte sie herzlich obschon sie nur Sklavin von mir war.
Und da er mir meinen Lohn aus den Händen gerissen gestohlen
Ha jetzt steht er zu spät auf mich noch einmal zu betrügen
Mag er mit dir Ulysses und mit den andern berathen
Wie ers Trojanische Feuer von unsern Schiffen entferne
Hat er soviel ohn mich doch gethan und Mauren und Graben
Breit und mit Pfählen gefüllt um unsre Zelte gezogen
Und doch hat er die Macht des Menschenwürger des Hecktors
Damit nicht aufhalten können wie ich da ich noch unter euch war
Als sich Hecktor muchsen nicht durfte von seiner Mauer
Und von den Scäischen Thoren und kaum bis zum Buchbaum sich wagte
Wo er einmal allein blieb und ichs beynah mit ihm ausmacht.

7.

Aus der Familiencorrespondenz.

Jakob an den Vater.

Fort Louis, den 15ten *Junius* n. St. [1772].

Mein theurester Vater!

Abermal muss ich eine Gelegenheit kahl aus meinen Händen lassen, mit der ich in Ihre Arme zu fliehen hofte. Wenigstens soll mein Brief mitgehen, wenn ich mein Herz in denselben einschliessen könnte, ich thät es mit Freuden. Ich schreibe jetzt unter den grausamsten Kopfschmerzen an Sie, die die hier jetzt unausstehliche Hitze und zugleich die Weindiät verursachen, und von denen ich sonst, wie von andern Krankheiten, Gott sey Dank! nichts weiss, obschon äussere Umstände, Sorgen, Kummer und Geschäfte mir sie oft genug hätten zuziehen können. Noch immer bethe ich die Vorsehung an, und noch immer muss ich Sie aufmuntern, sie mit mir anzubehten und alle Ihre zärtliche Sorgen auch in Ansehung meines Schicksals auf sie zu werfen. Bedenken Sie dass wir in einer Welt sind, wo wir durch tausend in einander gekettete Mühseeligkeiten zum Ziel gelangen und niemals eine vollkommene Befriedigung auch unserer unschuldigsten und gerechtesten Wünsche erwarten können. Wenn ich so eitel seyn darf, zu glauben, dass meine Abwesenheit eine kleine Wunde in Ihrer Seele macht: welch eine Wunde muss denn die Ihrige in der Meinigen machen? Die Abwesenheit meiner theuresten Mutter und Geschwister, meiner zärtlichsten Freunde — die allezeit Arme und Herz für mich offen hielten, da ich sie jetzt als Fremdling allenthalben für mich verschlossen sehe. Umstände dazu, die ich Ihnen weder schildern will noch kann — — dennoch, dennoch halte ich meine Augen zum Vater im Himmel emporgerichtet, der mir an jedem Ort nachfolgt, und wenn ich entfernt von Himmel und Erde wäre und Leib und Seele mir verschmachtete.

Im Herzen rein hinauf gen Himmel schau ich
Und sage Gott, dir Gott allein vertrau ich
Welch Glück, welch Glück kann grösser seyn!

Nur dass keiner meiner Briefe zu Ihnen gelangt, dass Sie durch dieses Stillschweigen nicht allein an meinen Schicksalen, sondern auch an meinem Charakter irre werden das kränket mich. Ich habe seit Ihrem lezten Briefe schon zweymal an Sie geschrieben, und dennoch krieg ich einen Vorwurf über den andern wegen meines Stillschweigens. Und können Sie glauben, dass mein sonst doch weiches Herz sich auf einmal in einen Stein verwandelt — Gott, du weissts. Ich schätze kein zeitliches Glück so hoch als

dasjenige, Sie noch einmal zu sehen. — Was soll ich Ihnen sonst noch von meinen äussern Umständen sagen. — Die Vorsehung Gottes hat mir einen liebenswürdigen Cirkel von Freunden geschenkt mir Ihren Verlust zu ersetzen: sie sind aber das was die Wachslichter gegen das Tageslicht sind. Einen Nahmen muss ich Ihnen hersetzen, damit Sie seiner in Ihren Seufzern für mich erwähnen, er ist mir zu theuer. Salzman — o wenn ich einen so erfahrenen liebenswürdigen Mentor nicht hier zur Seite gehabt, auf welcher Klippe würde ich jetzt nicht schon schiffbrüchig sitzen? Wenn Ehre ein wahres Gut ist, so bin ich glücklich, denn die wiederfährt mir hier genug, ohne dass ich sie verdienet habe. Sie ist aber vielmehr ein Joch, als ein Gut, und sie allein würde mich nie abhalten, in den stillen Schooss meines Vaterlandes unbemerkt wieder zurückzukehren. So aber sind mir jetzt noch Hände und Füsse dazu gebunden, ich möchte lieber sagen, abgehauen. Ich bringe meinen Sommer in Fort Louis, einer Vestung sieben Stunden von Strasburg zu, auf den Winter werde ich wieder dahin zurückkehren. Jetzt bin ich also in einer fast gänzlichen Einsamkeit. Auf den künftigen Frühjahr hoffe ich mit Nachdruck und Success an meine Heimreise zu denken. Bis dahin theuresten Eltern, geben Sie sich noch zufrieden. Ich wünsche Ihnen den grossen Gott, auf den ich bisher noch nie zu meinem Schaden gerechnet und, ich glaube es unverändert, auch niemals ins künftige rechnen werde. Wenn ich meine Lebensgeschichte aufsetzte, würde sie vielen unglaublich scheinen. Ich setze dis aufs Alter aus — vorher aber auf unsere mündliche Unterredung. Freuen Sie sich in dieser Zeit Ihrer wohlgerathenen anwesenden Kinder, theurester Vater, schliessen Sie einen abwesenden Flüchtling in Ihr Herz und Gebeth, aber schliessen Sie ihn aus Ihrer Sorge und übergeben ihn dem grossen Gott, der am besten weiss, was für ein Gefäss er aus ihm machen will. — Ich falle Ihnen und meiner theuresten Mama mit den zärtlichsten Thränen in die Arme, als Ihr bis ins Grab gehorsamster und getreuester Sohn Jac. Mich. Reinh. Lenz.

Auch der Bruder Johann Christian, der sich dann zur Unterstützung anbietet, empfängt ähnliche Nachrichten von Jakobs Umständen und Plänen, nur ohne diese fromme Demuth und mit heftigen Ausfällen auf die schlechte Lebensführung studirender Landsleute, wie sich das im »Hofmeister« malt.

Ein langer Brief Jakobs an den Vater ist begonnen in Weissenburg am 2. September 72, erst am 2. October in Landau geendet:

... Ich bin Ihnen noch einige Striche von meinem Lebenslauf in Fort Louis schuldig, denn meinen lezten Brief schrieb ich Ihnen, als ich eben dahin abging. Ob ich gleich nicht weiss, ob jemals einer von meinen Briefen in Ihre Hände gekommen ist, oder kommen wird, so will ich doch meiner Seits nichts ermangeln lassen. Vielleicht trägt ein gutherziger Wind doch eine Nachricht von mir wie ein Blumenstäubchen fort, lässt sie auch bey Ihnen niederfallen und zu einer kleinen Blume der Freude aufgehn. Ich spähe hier vergebens jeden Winkel nach Nachrichten von Ihnen aus, fast keinen Fremden, der aus Norden kömmt, lass ich entwischen, allein von Dorpat habe ich doch seit einem halben Jahre nicht das mindeste erfahren können.

Es ist mir in Fort Louis recht sehr wohl gegangen: eine Wirkung Ihres väterlichen Gebeths und der Verheissung Gottes, frommen Eltern auch an ihren Kindern noch wohlzuthun. Denn was meine Person betrift so bin ich viel zu gering alles dessen was die Barmherzigkeit des Herrn an mir gethan hat. Je länger ich mit dem Hrn. von Kleist umgehe, desto mehr spühre ich, dass seine Freundschaft zu mir wächst, anstatt wie es sonst bey jugendlichen Neigungen gewöhnlich ist, durch Gewohnheit und Sättigung zu erkalten. Ich habe mit seinen Nebenofficiers, die fast alle Deutsche sind, einen recht sehr artigen Umgang, obschon ich mich soviel möglich allezeit in mich selbst zurückziehe. Nahe bei Fort Louis war ein Dörfchen, das ein Prediger mit drei liebenswürdigen Töchtern bewohnte, wohin sich die Unschuld aus dem Paradiese schien geflüchtet zu haben. Hier habe ich den Sommer über ein so süsses und zufriedenes Schäferleben geführt, dass mir alles Geräusch der grossen Städte fast unerträglich geworden ist. Nicht ohne Thränen kann ich an diese glückliche Zeit

zurück denken! O wie oft hab ich dort Ihrer und Ihres Cirkels erwähnt! O wie gern wollte ich in den schönen Kranz Ihrer Freunde eine Rose binden, die hier in dem stillen Thale nur für den Himmel, unerkannt blühet. Ich darf Ihnen diese Allegorie noch nicht näher erklären, vielleicht geschieht es ins künftige. — Mündlich dereinst hoffe ich, Ihnen das ganze Gemälde von meinem Lebenslauf aufzustellen, dass in einem Briefe Ihnen viel zu seltsam und romanhaft vorkommen würde. Glauben Sie mir aber, dass die menschliche Einbildungskraft lange nicht so viel erdichten kann, als das menschliche Leben oft erfahren muss.

Ich habe an diesem Orte kurz vor meiner Abreise eine Predigt, fast aus dem Stegreif gehalten. Sie fiel für den ersten Versuch und für ein Impromptu gut aus, allein ich entdeckte einen wesentlichen Fehler fürs Predigamt an mir, die Stimme. Ich ward heiser und fast krank, und jederman beschuldigte mich doch, zu leise geredet zu haben, da überdem die Kirche eine der kleinsten war. Was für eine Stelle mir also dereinst der Haus Vater im Weinberge anweisen wird, weiss ich nicht, sorge auch nicht dafür. Noch arbeite ich immer nur für mich und lerne von den Vögeln frey und unbekümmert auf den Armen der Bäume den Schöpfer zu loben, gewiss versichert, das Körnchen das sie heute gesättigt, werde sich Morgen schon wieder finden. Nach Strassburg schicke ich von Zeit zu Zeit kleine Abhandlungen an eine Gesellschaft der schönen Wissenschaften, die mich zu ihrem Ehrenmitgliede erwählt hat, und die davon mehr Aufhebens macht, als mir lieb ist. Ob sich auch in Landau für mich ein Feld eröfnen wird, in dem ich ein wenig graben kann, weiss ich nicht. Ich werde keinen Wink der Vorsehung aus der Acht lassen, aber auch nicht murren, wenn ich dort noch eine Weile unerkannt und ungedungen am Markt stehen bleibe. Meine Freundschaften und Verbindungen in Strasburg werden durch diese Reise, die mich Ihnen einige Stunden näher bringt, nicht zerreissen, sondern nur noch enger zusammengezogen, da auch bei Freunden und Gönnern immer das Sprichwort wahr bleibt *Major ex longinquo reverentia.* Doch seit einiger Zeit, (ich rede von Herzen mit Ihnen) bin ich ziemlich gelassen auch bei den empfindlichsten Trennungen und Verlusten. Ich habe ihrer schon so viel erfahren. Einige menschliche Thränen, und alsdenn fröhlich wieder das ganze Herz dem übergeben, der uns für den Verlust einer Welt entschädigen kann. Die grosse Moral, die ich aus meinen bisherigen Schicksalen mir abgezogen, soll immer mein Hauptstudium bleiben. Wenn ich nur Dich habe, so frage ich nichts nach Himmel und Erden. Jetzt will ich hier abbrechen und den Beschluss auf einige Tage weiter spahren, da ich Ihnen auch etwas von Landau melden kann. [Fortgesetzt in L. am 2. Oct.; Lenz hat den Senior Mühlberge »Schwager meines geliebten Freundes, des Hrn. Licentiats Salzmann« verfehlt, er empfiehlt einen heimkehrenden Soldaten Hönne, livländischen Predigerssohn.]

Jakob an den Vater.

Landau d. 10. Dec. 1772.

— Der Ausdruck in einem Briefe an meinen Bruder, mein Glück mag ewig in der Dämmerung liegen bleiben, ist mir leid: doch hab' ich nur damals an das zeitliche Glück gedacht und dieses braucht freilich nicht zu glänzen und kann dennoch solid seyn.

Dass ich mir auch selber wohl viele Leiden zugezogen, gestehe ich gerne, und wer sollte wohl so weislich handeln, dass er nie erst durch Erfahrung nöthig hätte klug zu werden. Die Liebe eines in der That liebenswürdigen Frauenzimmers kann ich aber keine Klippe nennen, an der meine Tugend Gefahr gelaufen. Soviel ist richtig, dass die Klugheit will, dass ein Reisender sein Herz auch vor der reinsten Leidenschaft verwahre, und das war der Rath meines Mentors, meines weisen Salzmanns für den ich keine Bewegung meiner Seele geheim hielt. Schade, dass er diese zu spät erfuhr, denn das kann ich nicht läugnen, dass sie bey aller ihrer Süssigkeit, ihre Bitterkeiten hat. Unglücklich aber macht sie mich nicht und soll auch in dem Plan, den die göttliche Schickung mir zu durchlaufen vorgezeichnet hat, nichts verändern, sollte gleich die Wunde, die sie in meiner Seele zurückgelassen, unheilbar seyn.

Wie traurig ist es für mich, dass ich Ihren Vorschlag, ungesäumt in's Land zu kommen, nicht so schnell vollziehen kann, als es Ihr Vaterherz zu wünschen scheint. Aber — Sie schreiben mir, Sie wünschten mich vor Ihrem Ende noch zu sehen und zu seegnen — haben Sie denn nur einen Seegen, mein Vater? Ich hoffe zu Gott, dass er Ihr und meiner besten Mutter Leben noch eine Weile fristen wird. — Meine Verbindungen mit dem Herrn von Kleist sind von der Art, dass ich den eigentlichen Zeitpunct meiner Zurückkunft nicht bestimmen kann. Der älteste besonders will nichts davon hören, dass ich ohne ihn heimreise. Sie werden mir vergeben, dass ich über diesen Punct ein Stillschweigen beobachte das ich — für meine Pflicht halte. Noch einmal aber bitte ich Sie, sich über mein Schicksal und meine gegenwärtigen und zukünftigen Umstände, keine vergebliche Unruhe zu machen.

Dem guten Herrn Pastor Müthel danke ich für das schmeichelhafte Zutrauen, das er in mich zu setzen beliebt. Er könnte sich aber auch vielleicht irren, wenn er zu viel Gutes von mir erwartete. Wenn ich im Lande wäre, sollte mich nichts abhalten so freundschaftliche und vortheilhafte Anträge anzunehmen. Solange das aber nicht ist, wird er die Bildung seines Sohnes dem überlassen, der ihn erschaffen und auch die unscheinbarsten Mittel zu seinen ewig nothwendigen Zwecken anzuwenden weiss. — — — Versichern Sie diesen mir so werthen Mann übrigens von meiner ganzen Hochachtung, und sagen ihm, dass ich nicht ohne Widerspruch meines Herzens, welches in schöner Uebereinstimmung mit dem seinigen, gern für seinen Sohn voll süsser, kleiner Sorgen klopfen möchte, seinen Vorschlag ablehne. Andere Sorgen fordern dieses Herz, die sich freilich nicht so durch sich selbst belohnen, wie jene wohl thun würden. — Kann ich aber in der Folge der Zeit irgend etwas beytragen seine Wünsche zu befördern, so will ich es mit Freuden thun.

Jakob an den Bruder Johann Christian.

Strassb. d. 7. Novbr. 1774.

Konnt' ich mein edler Bruder! einen bessern Gebrauch von deinem Briefe, (den ich erst im August erhielt) machen, als dass ich ihn einem zweyten Du, durch die Bande der Freundschaft näher mir verbunden als durch die Bande des Bluts, meinem Bruder Goethe [a. R. Verfasser des Goetz v. Berlichingen, Clavigo, Leiden des jungen Werthers und einiger Kleinigkeiten] in Frankfurt zuschickte und dein Glück mit ihm theilte? Wie ich denn nichts geheimes für den haben kann. Dafür ward aber auch deine Verbindung von zwey gleich warm theilnehmenden Seelen hier doppelt gefeyert. Was soll ich dir viel drüber sagen? Glückwünsche zeigen von einer armen Seele, deren Leerheit der Witz und strafbare Gefälligkeit zu bepappen sucht, aber das wahre Gefühl bindet die Zunge, kehrt die Augen gen Himmel und lässt Tränen reden. Verstehst du diese Sprache mein Brüderchen! Einziger aus meiner Familie der mich versteht? Der Himmel belohnt dich dafür. Er gab dir ein Weib und ich beneide dich nicht. Ich seegne ihn, dass er dich vorzüglichen Glücks würdigt, da du es vorzüglich verdienst. Kein wildes Zielen nach einem ungewissen Zweck, edles starkes Bestreben einen kleinen glücklichen Zirkel um dich her zu machen und von ihm wiederbeglückt zu werden. Dein vorjähriger Brief mit diesem zusammengehalten, welch ein Gemählde von deinem Herzen stellt es mir auf! Dein letzter Wunsch, eine eigene Hütte mit einer Freundinn die die Mühseeligkeiten dieses Lebens p. er ist erfüllt, du bist belohnt, edler Freund! kleiner — grosser Mann in deiner Genügsamkeit. Du wirst nach deinem Herzen gewählt haben, also glücklich — täglich neue Vorzüge werdt ihr aneinander entdecken, täglich neuen Beruf zu lieben und geliebt zu werden. Und so unsterblich, noch übers Grab hinaus — o ich muss mich wegwenden von Eurem Glück, wem zu essen versagt ist steht mit Verzweiflung vor dem Gemählde eines Banquets.

Du willst mein Schicksal wissen. Liebe Seele! was ist dir gedient damit. Dass ich dich liebe weisst du, darum hätt ich immer noch länger schweigen können.

Ich bin itzt frey, athme das erstemal dreist aus. Der älteste Kleist ist nach Kurland gereist, um wiederzukommen, woran ich doch schon itzt zu zweiffeln anfange. Sein jüngster Bruder aus Frankfurt Oder kam grad an als der andre abgieng und ich musste ein viertel Jahr bey ihm bleiben. Jetzt bewohn' ich ein klein Zimmer allein, speise täglich an einem Tisch wo einige meiner Freunde mitessen (die einzigen die in Strassb. Liebhaber der ächten Wissenschaften zu seyn sich nicht schämen) und unterhalte mich ein wenig mühseelig von Lecktionen die ich meinen Landsleuten in der deutschen Sprache und in der Geschichte ihres Vaterlands ich meyne Pohlen Curland Russland gebe, da hier sehr theuer zu leben ist.

Mein Herz geht nicht müssig. Ich hab einige vorzügliche Freunde und Freundinnen und denk auch oft an Euch. Wiewohl mir Papa und der Tarwaster das zum Verbrechen machen wollen.

Grüsse Papa! Sag ihm nur dass es mir ein wenig fremd vorkam, da ich nichts von ihm foderte — nichts von ihm erwartete, als Erwiederung meiner wahrhaftig zärtlichen Gesinnungen für ihn und meine Blutsfreunde, mich dafür von ihm und Fritzen mit Ruthen abpeitschen zu sehen.

Ich will dir hier ein klein Verzeichniss meiner Schriften anhenken, damit du dir sie anschaffest und mich und meinen Lebenslauf daraus beurtheilest. Auf Kosten der Societät wurden gedruckt: Lustspiele nach dem Plautus. Auf Kosten der Weygandschen Buchhandlung: Der Hofmeister, oder Vortheile der Privaterziehung, eine Komödie. Darnach, der neue Menoza oder Geschichte des Cumbanischen Prinzen Tandi, eine Komödie. Darnach Anmerkungen übers Theater, nebst angehängtem Shakespearischen Stück. Diese drey könntest du dir zusammen binden lassen. Ostern kommt mein letztes Stück heraus: Der Poet, Weg zum Ehemann, das meinem Herzen am nächsten ist [Roman; Goethe-Jahrbuch X].

Auch werden herauskommen Meynungen eines Läyen zum Besten der Geistlichen: und Stimmen eines Läyen auf dem letzten theologischen Reichstage. Die du dir anschaffen sollst, wovon aber der Verfasser unbekannt bleiben will.

Lass dir die drey Komödien zusammenbinden, den Hofmeister, den Menoza und den Poeten und schenk sie deiner lieben Frauen auf den Nachtisch als ob sie von mir kämen. Schreib ihr hinein von meinetwegen

Fühl alle Lust, fühl alle Pein
Zu lieben und geliebt zu seyn,
So kannst du hier auf Erden
Schon ewig seelig werden.

Und nun lebt wohl lieben Kinder! und lasst mich euch um den Hals fallen und mein Gesicht zwischen euren verbergen. Lasst mich eure Küsse euch zubringen und indem ich so euch beyde zwischen meine Arme an mein Herz drucke und Gott um Unsterblichkeit bitte für euch — so schickt eure warmen brüderlichen Seufzer auch für mich empor, dass auch mir es so gut werde. — oder wenn ich dies Glück nicht verdiene, dass ich müd von des Tages Hitze einst am Abend meines Lebens in euren Armen ausruhe und sterbe. Ich behalte mir den Platz aus mein Bruder! willigen Sie drin meine Schwester? So seegne Sie Gott für den guten Willen. Amen.

Jakob Michael Reinhold Lenz.

Jakob an die Mutter.

[Weimar] am Karfreytage [5. April] 1776.

In diesem Augenblick meine theuereste Mutter! da ich der Mutter meines Goethe schreibe, in seinen Armen in seinem Schooss, schreib ich auch Ihnen, sag Ihnen, dass ich jetzt in Weymar bin, wo Goethe mich heut dem Herzoge vorstellen wird.

Lassen Sie sichs nicht reuen dass ich immer noch so herumschweiffe. Gott führt jeden seinen Weg, es bleibt dabey dass ich Sie und meinen lieben Vater überall im Herzen herumführe und Ihnen keine Schande machen will.

Sagen Sie unserm lieben Vater, er soll alle unsere Geschwister und Freunde an einem Sonntage zusammen bitten und meines Bruders Goethe Gesundheit trinken. Alsdann seiner Mutter, seiner Schwester, seines Vaters und dann meine. Die Rangordnung hat ihre Ursachen.

Ich werde Papaen schreiben, eh ich von hier wegreise, bitten Sie ihn dass er immer gleich zärtlich gleich gütig gegen mich bleibt. Küssen Sie alle meine Geschwister von mir. Und all unsere Freunde. Jakob M. R. Lenz.

Was macht Schwester Liesgen?

Abends. Ich bin 2 Stunden beym Herzoge gewesen und werde Morgen Mittag bey ihm essen. Sehr gnädig empfangen worden — Was für grosse trefliche Leute kennen gelernt! All das dank ich Ihnen mein Vater! bethen Sie ferner für mich.

Bruder Carl Heinrich Gottlob an Johann Christian, 22. Mai 76.

.... Die so authorisirte Iris ist ein Werk schwer zu verdauen und manches eben so schwer als mir Ambrosia seyn würde, beydes meiner Natur und Fähigkeit nicht angemessen. Und gewiss ist vieles hierin nicht mit dem unschuldigen und doch reizenden Gewande eines Gellert, Zachariä, Weise p bekleidet. Unter allen den nunigen Litteratoren scheint mir der sich genannte Heinse der heftigste und fast der Instigator der übrigen zu seyn. — Dass Br. Jacob vielleicht auf eine Verschwägerung mit Göthe alludire, wird Papa schon gemeldet haben. Nach einigen Privatnachrichten soll er ein ansehnliches Vermögen (und wahrscheinlich denn auch seine Schwester zum Theil) besitzen.

Jakob an den Vater, September ? 1776.

Es war die Mutter vom nunmehrigen geheimen Legationsrath Goethe, die ich in Frankfurt auf der Durchreise das erstemal kennen gelernt, von der ich Mamaen das schrieb. Seine Schwester, eine gleichfalls sehr würdige Dame ist lange verheurathet mit einem Mann der ihrer werth ist.

Ich Ihrer spotten — das ist ein Gedanke, der mich tödten würde, wenn ich nicht hoffen dürfte, dass er aus Ihrer Feder, nicht aus Ihrem Herzen gekommen ist. Ich sehe mein Vater! dass es ein Schicksal ist, das ich nicht ändern kann, wegen Entfernungen der Zeit und des Orts von Ihnen und allen den Meinigen missverstanden zu werden. Wie heilig mir Ihre Briefe sind, mag Gott Ihnen durch einen andern Weg als durch meine Feder kräftig bekannt machen, oder auch nur ahnden lassen. Fahren Sie fort mir diese höchsten Beweise Ihrer Güte noch zuzuschicken wenn Sie mich dessen werth glauben.

Goethe ehrt Sie wie ich. Die Welt ist gross, mein Vater, die Wirkungskreise verschieden. Alle Menschen können nicht einerley Meynungen oder vielleicht nur einerley Art sie auszudrücken haben. So unvollkommen das was man in jedem Fach der menschlichen Erkenntniss modern nennt, seyn mag, so ist es, wie Sie selbst mir nicht ganz absprechen werden, jungen Leuten doch nothwendig, sich hineinzuschicken, wenn sie der Welt brauchbar werden wollen. Glücklich sind sie wenn sie Väter haben wie ich, deren Beyspiel auch bey veränderten Umständen und Zeiten immer und ewig ihnen Muster bleiben muss. Das sage ich weder aus Heucheley noch aus Schmeicheley, denn was für Vortheile könnte mir beydes bringen, sondern aus Erkenntniss der Wahrheit, aus inniger Verehrung und Anbetung des Geists der in Ihnen webt und würket. ... [Angelegentliche Fragen nach den Geschwistern, deren Silhouetten er wünscht.]

Ich muss noch hinzusetzen, dass ich jetzt durch die Bekanntschaft Wielands eines der grössesten Menschen unsers Jahrhunderts, dessen Werth aber freilich nur erst die Nachwelt ganz schätzen wird — und ich darf sagen durch sein Herz und seine Freundschaft eine der glücklichsten Aquisitionen meines Lebens gemacht [Dumpf].

Darf ich nochmals um Ihre Lebensgeschichte flehen. Nur auf einem Blättgen, wenns Ihre Zeit nicht erlauben will. Ich küsse Mama und Ihnen die Hand und alle Geschwister tausendmal. Ihr gehorsamster Sohn J. M. R. Lenz.

(S. 1 a. R.) Wie Goethe und die Seinigen sich zu allen Zeiten gegen mich bewiesen und wieviel ich ihnen schuldig bin, kann ich nie genug erkennen und rühmen.

(S. 2 a. R.) Bitten Sie doch den Bruder Carl um die einzige Freundschaft mir in einer guten Stunde aus Ihrem und meiner Mutter Munde historische Nachrichten von meinen Grosseltern — wollten Sie mich würdigen, etwas von Ihrer eigenen Lebensgeschichte dazuzuthun, würd ichs mit dem höchsten Dank erkennen — sowohl von Ihrer als von mütterlicher Seite aufzuschreiben und zuzusenden, er wird auch unserm Herzog damit Freude machen. Die Gnade dieses Fürsten für mich ist Gottes Werk.

(S. 4 a. R.) im Merkur werden Sie mich bisweilen auch finden.

Vater Christian David Lenz (an Pastor Sczibelsky?), Anfang Juni 77.

Vom teutschen Museo habe den ersten Theil nicht hier . . Hier ist nur der 2te u. 3te worin Jakobs Zerbin steht. Ja ja, unser lieber Lavater ist immer ein ganz theurer und vortrefflicher Schwärmer. Haben Sie aber schon das 8te und 9te Stück des teutschen Merkurs vom vorigen Jahr gelesen? In denselben ist unter andern eines Ungenannten Beantwortung der Frage des Herrn Wielands, ob Schwärmerei, oder Lucianische Spötterei mehr Schaden thäten etc. In meinem Leben habe nichts stärkeres wider unsere Neologen Hrn. Teller, Semmler etc. gelesen. Der Styl ist ganz Jakobs Styl in der neuen Arria [!]. Ach möchte er doch Verfasser davon seyn, wie lieb wollte ich ihn dafür haben. Da finden Sie ein volles kochendes Herz für Jesum und seine Lehre, da mehr als einen sanften Grafen Stollberg.

8.

J. D. Salzmann an Lenz, Strassburg 21. Juni 76.[1]

Mir ist sehr lieb bester Lenz dass Sie mein Schuldner sind, ich finde meine Rechnung dabei. Bleiben Sie es immer so lange Sie wollen, so bekomm' ich doch noch bisweilen ein Vertröstungsbriefgen. Ich denke wann das nicht wäre, Sie würden mich gar vergessen.

Was machen Sie und was macht Göthe? Ihr affengesichter! warum erfahr ich nichts was Ihr thut was ihr schreibt was ihr herausgebt? Die Soldaten hab ich gelesen und für Ihr Kind erkannt der gute Hauptmann B. ist auch drinn, alles sehr gut. Claudine hab ich auch gedruckt gelesen. Aber die neue Arria und der Sechste Akt von Stella, sagen Sie mir doch ob die auch von Göthe sind, so will ichs zu seinen sachen binden lassen. Ihr Auftrag wieviel Bürger und Handwerker in Strasburg sind ist ein bisgen Schwer zu beantworten. Es sind 5300 Bürger ohne Wittibe deren etwa 5 bis 600 seyn können, aber die anzal der Handwerker ist sehr weitläufig ausfindig zu machen denn es sind auch viele Weiber Und viele ohnverbürgerte Innwohner die professionen Treiben jedoch die letzteren ohne Knecht oder gesellen. Ich glaube ihr Leute arbeitet an politischen *projecten* um den Türken aus Europa zu vertreiben oder gar den Mogol vom Thron zu stossen. Wir Strasburger lassen gern beim alten wie Sie wissen. Da ist man ruhiger dabei. Doch ist meine letztere ohngedruckte Abhandlung über allgemeine oder gesellschaftliche Glückseligkeit unvergleichlich gerathen und wenn ihr mir gut wort gebt so schick ich's euch sie ist in

[1] Dies Datum steht unten in der alten beschädigten Copie. Dem Strassburger Protokoll vom 8. August gemäss würde man den Brief später ansetzen.

der gesellschaft gelesen und sehr approbirt worden. *Ramond* hat angefangen den Werther zu übersezen. ich glaube er wirds besser machen als alle andern. Ich Küsse Sie liebster Lenz. Küssen Sie Goethe für mich. Salzmann Act.

Der junge Bernhard von [Frankfurt? Lilis Bräutigam Bernard] hat *banqueroute* gemacht und [ist] davon geloffen sagen Sie das Göthe d. 21. Jun.

J. D. Salzmann an Lenz.

Strasburg d. 20. Dezbr. 1776.

Ihr Brief [Stoeber S. 82] kam zuspäth lieber guter Lenz um weder Röderer noch Hrn. v. Kleist anzutreffen, der erste ist längst zu Göttingen und der letzte in Paris nachdem sein Regiment von hier nach Bitsch verlegt worden.

Hier haben Sie zum Neujahrs Geschenk die neuesten Allemanden welche Hr. [?] Stork hat auftreiben können, von Edelmann habe ich durch Hafner, der sich Ihnen empfiehlt, nur die auf dem besondern Blatt bekommen. Ich wolte Ich könnte selbst bei Ihnen seyn und dies geschenk Ihrer Durchl. zum Zeichen meiner Hochachtung übergeben. Es ist mir aber doch lieb, dass ich etwas zur Vermehrung Ihrer künftigen Carnevals-Lustbarkeit beitragen kann. Zu dem glücklichen Dienst den Sie dem guten Herzog geleistet haben gratulire ich Ihnen und bin gewis dass Sie von dem Hof nicht, wenigstens nicht mit leerer Hand wegkommen werden. Sie geben mir selbst einen Wink der mir ziemlich einleuchtet. Unter welcher Gestalt ich Sie aber wieder zu sehn kriege so wird Ihre gegenwart meinem Herzen Balsam seyn. Jgfr. Lauth die Sich Ihnen empfehlen bitten Sie, falls Ihre Rückkunft nicht [noch?] lange verschoben werden sollte, ihnen doch was schrifftliches zu schicken über das was Sie ihnen schultig sind, es ist sagen sie für leben und todt. Hrn. Kaufmann kenne ich nur aus Reputation. Hr. von Vietinghof ist schon lange hier durch und hat seinen Sohn mitgenommen — Hr. Flies ist, weilen sein Vater todt krank worden schon lange nach Haus gereist.

Die Gesellschaft bestehet noch auf gutem Fuss jetzo sind die Versammlungen bis in den Jenner eingestellt und werden alsdann bei Mag. Blessig welcher indessen Pädagog worden ist im Kloster fortgesetzt werden. Unsere Schweden Utfal werden zu Ende des Jenners nach Paris gehen und Michaelis wird nächstens von da zurückkommen er ist von den dortigen gelehrten insonderheit *D'alembert Diderot* und *Villoison* sehr wohl aufgenommen worden. Der gute *Rousseau* ist vor ein paar Tagen wie man sagt an einem unglücklichen Fall gestorben.

Der Kaiser Joseph wird gegen den 20. jenner hier erwartet.

Was macht mein Freund Goethe, sagen Sie ihm doch auch ein Paar Wörtgen, von mir. Er soll mich lieben oder hassen nur nicht vergessen. Empfehlen Sie mich bei gelegenheit Hrn. Herder und Hrn. von Knebel wann er noch da ist.

Kayser hat einige Kleine *pieces* von Ihnen lieber Lenz drucken lassen die mir sehr gefallen nur die nachricht von der Societät [Flüchtige Aufsätze S. 70] hätte können draus bleiben weil sie noch nicht Consistenz genug hat um allgemein bekannt zu werden.

Hr. *Ramond* der hier Licenziat wird und Hr. *Matthieu* Empfehlen sich Ihnen. Die hiesige Philanthropische Gesellschaft hat einen neuen plan gemacht zur bessern einrichtung, noch bin ich nicht dabei, ich habe noch nicht einsehen können, dass im ganzen Vieles dabei heraus kommen solte. Aber wir wollen sehen. Adieu lieber Lenz! seyen Sie mir gut wie ich es Goethe und Ihnen bin Salzmann Act.

9.

J. G. Schlosser an Christian David Lenz.

P. T.

Ihnen unbekannt war ich lange Ihr Freund, durch Ihren Herrn Sohn. Drey Jahre sinds, dass ich diesen kenne, u. ob gleich wir nur selten beysammen seyn konnten; so waren wir doch Freunde. Ich ehrte sein Herz u. seine Talente und liebte Ihn darum. aber ich übersahe ihm seine Fehler nie, am wenigsten den, dass

er sich so weit von Ihnen entfernte. Er fühlte sein Herz noch nicht rein u. kindl: genug, meinem Rath zu folgen. Vor einiger Zeit schlug ihn Gott mit einer harten Krankheit. Mit dieser kehrte sein Erinnern an Ihre väterl: Treue u. alle kindl: Gefühle zurück. Er war vest entschlossen, zurück zu kehren zu Ihnen, sich in Ihre Arme zu werfen u. durch die Tugenden und den Werth seines männlichen Alters, Ihr Greisen-Alter glückl: zu machen. In diesem Vorsatz kam er zu mir. Ich bestärkte ihn darinn u. seine Abreise war auf gestern festgesetzt. Gott liess aber ihm und uns allen zum Glück, am vorigen Dienstage seine Krankheit in ein hitziges Fieber ausbrechen, seegnete jedoch dabey unsere geringe Sorgfalt, so, dass er auf dem besten Wege der Besserung ist. Nun bittet mich sein Herz, voll der wärmsten kindlichsten Liebe, Ihnen das zu schreiben. Er wünscht und hoft, dass Sie an seinen Leiden herzliches Theil nehmen werden u. versichert Sie nicht allein seiner kindlichen Liebe u. der wahren Reue über seine Entfernung von Ihnen u. seine Fehler, sondern auch von dem vesten Entschluss, so bald Gott ihm die Kräfte giebt, wieder in Ihre Arme zu kehren. Ich, der ich nur zu gut fühle, dass, wenn der Mensch auf Erden glücklich seyn soll, ers nur durch Liebe von, oder zu, seinen Kindern seyn kann, ich freue mich, Ihnen dieses zu schreiben, und bitte Sie inständig, mir bald einen Brief an Ihren mir immer lieben Sohn zu schicken. Sie können Ihn am besten in seinen Leiden, die seine Seele selbst durchdringen, helfen u. aufrichten u. Gott wird Sie dafür mit dem Trost eines wohldurchlebten Alters u. der grössten Freude an allen Ihren Kindern seegnen. Trauen Sie meiner Versicherung die wahre Hochachtung, mit welcher ich mich nenne

Ew. Hochehrwürden ergebenster Schlosser
Markgräflich badischer Hofrath u. Oberamtmann der Markgrafschaft Hochberg.

Emmendingen im Breisgau bey Freyburg d. 9. Märtz 1778.

[Letzte Seite: »Vater! ich habe gesündigt im Himmel und vor dir und bin fort nicht werth, dass ich dein Kind heisse. Jakob Lenz.«]

Sie sehen die Schwermuth Ihres Sohnes. Ich bitte Sie, trösten Sie ihn bald. Wie ich höre, ist ein anderer Sohn von Ihnen in Leipzig[1] ich wollte, der käme und holte ihn ab. Wo nicht so werde ich die Anstalt so machen, dass er sicher nach Leipzig kommt, so bald er gesund ist. Hoffen Sie das beste u. seyn Sie Vater. Er ist äusserst bekümmert u. braucht Aufrichtung. Gott wird alles seegnen. Schreiben Sie nur bald. Schlosser.

10.

Oberfiscal Carl H. G. Lenz an Dumpf, Riga 4. Jan. 1817 (von Falck benutzt).

P. P.

Soviel ich mich erinnere, habe ich Jakob Lenz bey seiner Abreise von Königsberg in Gesellschaft der Herren von Kleist verlassen, und von da ab muss ich auch, da mir von seinen Begegnissen und Verhältnissen in Deutschland, besonders in Weymar und Strasburg, wahrscheinlich weniger bekannt ist, als Sie schon gesammlet haben werden, den Zeitraum mehrerer Jahre gänzlich bis zu der Periode überspringen, wo ich von Weymar und von Liefland aus bewogen wurde, meine akademische Laufbahn in Jena früher als ich wollte, zu beendigen, um meinen kranken Bruder von der Grentze der Schweitz abzuholen. — Zu diesem Behuf erhielt ich in Weymar aus der Grossmuth der weyland verwittweten Frau Hertzogin, durch Göthe eine baare Geldunterstützung, welche wie mich däucht, an 60 *Louisd'or* betrug. Dahingegen war mein Abschiedswechsel gänzlich ausgeblieben und ich musste immer noch alle mögliche Oekonomie beobachten. — Goethe nahm mich übrigens auf seinem Gartenhause sehr

[1] »Hier ist er falsch berichtet: in Jena hätte er schreiben sollen.« steht in der Familiencopie.

gütig auf, und unterhielt sich mit mir bey unserer Promenade in dem Lustwäldchen, der Stern genannt meistens in sehr liebreichem Andenken an Jakob Lenz, und selbst seine Schwächen berührte er nur mit sehr vieler Delikatesse. Seine nachmahligen Äusserungen erscheinen freylich nicht consequent. Weit weniger Schonung fand ich bey dem alten Wieland, von dem einige beissenden Urtheile sich gar nicht mit seinem grossen Geiste und mit seinem altrömischen Gesichte zu vertragen schienen. Die grösste Theilnahme aber fand ich bey dem biederen, Augenkranken Herder, und am Allermeisten bey seiner Gefühlvollen, bezaubernden Gemahlinn, die mir durch Zartheit des Geistes und der körperlichen schönen Bildung damahls fast wie ein überirdisches Wesen vorkam. — — Hier hat mich mein Gedächtniss doch nicht verlassen! — Ich förderte meine Reise bis Strasburg, wo ich der starken Versuchung, nach Paris herüber zu setzen, durch den Gedanken an meinen unglücklichen Bruder fest widerstand, und nach Emmendingen zu Hofrath Schlosser eilte — einem in der That, gleichfalls originellen und grossen Mann, der durch sein lebhaftes, gesellschaftliches Wesen, und durch seine unnachahmliche Thätigkeit in einer weitläuftigen Oberamtmannschaft, es mich fast vergessen machte, welchen tiefdenkenden Philosophen, Staats- und bürgerlichen Rechtsgelehrten ich vor mir hatte. Dieser Mann, der vielleicht grade die wenigste Veranlassung dazu hatte, hat ohne Zweifel das Meiste für Jakob Lenz gethan, und hat, wie er selbst sagte, alle Mittel wiewohl vergeblich erschöpft, seinem zerrütteten Geistes- und Körper Zustande wieder aufzuhelfen. Denn auch der letztere war durch seine eigensinnige Erkletterung der hohen Schneegebirge und durch die zurückgeschlagene Transspiration zu Grunde gerichtet. Ich musste mit Schlossers bequemen halben Wagen und raschen Pferden (ganz nach Liefländischer Art, nur statt des Iswoschiks ein rüstiger bärtiger Jude) noch etwa gegen 12 Meilen weiter bis Hertingen reisen, wo ich schon die Schweitzer Gebirge vor Augen hatte. Hier traf ich meinen armen Bruder in einem Zustande von Apathie und Erstarrung an. Nur schwach schien die Freude der Erkennung seines Bruders durchzuschimmern, und kaum eintzelne abgebrochene Worte waren von ihm heraus zu bringen. Dieser traurige Zustand dauerte noch lange auf der Rückreise fort, indem er aus dem Postwagen immer nur auf die grade Linie hinaus aufs Feld hinsah. Dies brachte mich, da ich alle Mittel zu seiner Zerstreuung vergeblich angewandt hatte, auf den glücklichen Einfall ihm eine Fussreise vorzuschlagen ... [Diese — Carls alter Brief an J. D. Salzmann aus Erfurt ist erhalten — und dann die stürmische Seefahrt wird mit aller Ausführlichkeit beschrieben.]

11.

Christian David Lenz an Herder, Dorpat April 1779 (ein Stückchen bei Rosanoff S. 568).[1]

Hochwürdiger und Hochgelerter
Hochzuverehrender Herr General Superintendent.

Habe ich jemals mit der grössten Beschämung die Feder ergriffen ein Schreiben zu beantworten, so ist es die ungemein verbindliche und rührende Zuschrift davon Ew. Hochwürden mich gewürdigt. Hierbei klopft mir gewiss das Herz und ist äusserst verlegen, dass ich sie nicht eher nach Ew. Hochwürden gerechten Verlangen beantwortet habe. Aber Ihre bekannte Billigkeit und schöne Menschenliebe lässt mich Verzeihung hoffen, weil blos die Unmöglichkeit hieran Schuld gewesen. Unsäglich viele Geschäfte bei den diesen Frühling so ungewöhnlich häufigen Kranken, ausserordentliche Lehrstunden mit Jünglingen so zur Armee eilten und vorher zur Communion zubereitet werden müssen, abwechselnde kränkliche Zufälle von den gresslichsten Zahn- und Kopfschmerzen, so ganze Wochen lang anhielten, Ketten von Amtsarbeiten

[1] Concept auf neun sehr schwer zu entziffernden Geschäftszetteln vom 16. März bis zum 5. April 79.

die ganze Fasten hindurch, liessen mir keine Stunde übrig, mich hierin meiner Pflicht zu entledigen. Verzeihen Sie! Menschenfreund! Ja Sie thun es, denn sie sind: Herder. Nie habe ich die Ehre gehabt Ew. Hochwürden jemals die geringste Gefälligkeit erzeigen zu können; aber Ihr edles uneigennütziges empfindsames Herz ist nach Ihrem gütigsten Schreiben so voll zärtlichen Mitleides mit meinem unglücklichen Sohne und so voll warmer *Carite*, sein Unglück zu mildern und zu heben, dass ich mit frölichen Tränen der Vorsehung für einen so würdigen Gönner desselben gedankt habe. Sie hatten diesen meinen Benoni [1. Mose 35, 18] nur flüchtig gesehen, nur von ihm gehöret und etwas gelesen, und siehe Ihr edles Herz sympathisirte sogleich mit dem seinigen. Es wünschte so eifrig sein Glück als wären Sie sein zweyter Vater. Es ist wahr, das unbegreiflich traurige Schicksal dieses Lieblings unter meinen Söhnen, hat seiner nun schon vor 3/4 Jahren in Gott ruhenden treuen Mutter und meinem Vaterherzen mehr als tödtliche Wunden geschlagen, aufs allertiefste geschlagen. Mein Herz weint darüber, dass er bei seinem Jammer und Sorgen doch noch immer so viel würdige Herzen gefunden, die sich darüber erbarmten und sich seiner annehmen.

Des Herrn Hofrat Schlossers ganz ausnehmendes Verdienst um ihn werde ich mit ewiger feuriger Erkenntlichkeit verehren. — Ich würde das unverschämteste Geschöpf seyn, wenn ich diesem würdigen Wolthäter die Last meines Sohnes länger auf dem Halse lassen wollte. Kaum äusserte der Herr Hofrat (obgleich in dem letzten Briefe auf eine etwas heftigere Art, als es sonst geschehen war) dero Verlangen, sich von derselben befreyt zu sehen, so brannte Alles in mir vor Begierde, sein Verlangen zu erfüllen. Allein mir unbegreifliche Prüfungen meines Gottes und dadurch veranlasste Aenderungen verhinderten die Vollziehung eines Vorsatzes auf eine längere Zeit, als ich denken und vermuten können.

Meiner 34 Jahre lang zärtlichst geliebtesten Ehegattin schwere Krankheit und langwierige Wassersucht, ihr darauf erfolgter tötlicher Hintritt, meine derangirten Umstände, die schweren Begräbnisskosten, die dann bald darauf eingetroffene Ausstattung meiner letzten jüngsten Tochter, und eheliche Verbindung mit einem hiesigen jungen beliebten Prediger, die neuen starken Kosten der Aussteuer, die durch die dringendsten Haus- und andere Umstände notwendig gewordene zweite Ehe, worin ich selbst treten musste und die des Herrn Hand sonst nach Wunsch beglückt hat, die dadurch abermal entstandenen schweren Ausgaben, die dabei beständig fortgehnden Geld- und Wechselsendungen an meinen in Jena studirenden Sohn, machten es unmöglich theils eher die Abholung des Emmendingschen verlorenen Schafes und die dazu nötigen Briefe; Theils die Reisekosten zusammen zu bringen. Sobald ich dazu Luft bekam und ehe ich Ew. Hochwürden teuerste Zuschrift bekam, suchte ich die Rückkehr meines Emmendingschen Sohnes durch Briefe an seinen Jenaischen Bruder und durch Absendung eines Reisegeldes von 20 holl. Dukaten zu besorgen. Mittlerweile aber hat der Jenenser Briefe von dem Herrn Hofrat Schlosser erhalten, dass er die Abholung seines Bruders — weil dessen Kur nicht unterbrochen werden könnte — noch bis Pfingsten verschieben möchte. Da auch der Jenische Sohn noch zu den 20 Dukaten, so er erhalten, weil diese seine Rechnung noch nicht reichte, noch eine Zulage von 13 Dukaten verlangte, die ich aber auch nicht eher aufbringen konnte, so habe ihm ausser seinem ordinären Wechsel à 100 Rubel oder 40 Dukaten noch zu gedachtem Reisegeld 11 Dukaten zugesandt, dass er also nun dazu in allem 31 Dukaten erhalten hat, damit er ihn meiner Ordre gemäss nach Pfingsten entweder selbst von Emmendingen abholen und vors erste nach Jena mit sich nehmen, oder ihm auch dafern der unglückliche Bruder völlig wieder bei Verstand und ziemlich gesund wäre, das nötige Reisegeld entgegen sende und ihn zu sich nach Jena kommen lasse, alsdann aber mit ihm ins Vaterland zurückkehren möge, wozu dann auch die weiteren Kosten ihm nach Jena gesandt werden sollen. Dass er noch bis Pfingsten in die Kur ohne Zweifel nicht bloss des Körpers, sondern auch Verstandes getahn worden, hat mich eines teils, als eine starke neue Wirkung der Menschenliebe des Herrn Hofr. Schlossers zur Freude gerührt, anderntheils aber ists mir aber auch ein trauriges Merkmal gewesen, dass es mit den Schrauben im Gehirn des Patienten noch sehr misslich stehn müsse. Wie soll ich aber die hohe Gnade des

durchlauchtigsten Weimarschen Herzogs aus meinem Staube genug verehren. Woher Stoff genug zur Zollung meines untertähnigsten und allerfeurigsten Dankes gegen diese hochfürstliche Gnade in Ansehung meines unglückseligen Sohnes nehmen. Ach möchte doch Ew. Hochwürden mich würdigen hierin bei Sr. Durchlaucht mein Dolmetscher zu seyn! Wie stark würde nicht Ew. Hochwürden rührende Beredsamkeit hierin meine Unwürdigkeit ersetzen! Den gerührtesten Dank tränt Herz und Auge auch denen gütigen Gönnern und Freunden, welche diese Quelle des erhöhten [wöchentlichen?] Unterhaltes von dem mildthätigen Weimarschen Hofe meinem unglückseligen Sohne eröffnet haben. Ich glaube wohl, dass die Weimarschen edlen Freunde überflüssig genug und mehr als ich jemals verdanken, vielweniger ersetzen kann, für dies Jammer-Kind zur Abzahlung seiner drückenden Schulden und übrigen Unterhalte aus lauter barmherzigem Mitleiden getahn haben. — Mich dränget und ängstigt recht die starke Verbindlichkeit gegen Sie, womit ich Ihnen ewig verhaftet bin, und deren mich jemals entledigen zu können, bei meinen äusserst eingeschränkten Umständen keine Aussicht für mich ist. Provociren Ew. Hochwürden nicht weiter an mein Vaterherz, um mich zur Beförderung der Abreise meines Jacobs zu bewegen. O dies hat schon lange, lange über ihn geblutet und gestrebt seine Abholung möglich zu machen. Nun habe ich die letzten Kräfte dazu aufgewandt und bin, bei dem vielen übrigen ganz unentberlich gewesenen Aufwand in meinen häuslichen und Familien-Umständen schon in tiefe Schulden gerathen. Wie könnte und sollte ich wohl gleichgültig dabei sein, mein oft gedachtes irrendes Schaf in der Wüste wandern und von Höh zu Höh gehn zu lassen? Wäre es möglich, ihn bei der weiten Entfernung durch die Luft hierher in Sicherheit zu versetzen, so würde mein Vaterherz dies mit dem grössten Eifer thun. Ew. Hochwürden müssten mich kennen, so würden dieselben vielleicht mich zu den Vätern zälen, die an Mitleid und Zärtlichkeit gegen ihre Kinder keinem irdischen Vater in der Welt mehr weichen. Und dieser mein armer Sohn, dem der Leidenskelch so voll voll eingeschenkt worden, bricht mir vollends mein Herz in Stücke, so oft ich seiner gedenke und dies Andenken ist mir nur leider gar zu unverrückt gegenwärtig.

Schon lange habe ich alles tausendfach verziehen, wenn er vorher meine väterlichen Warnungen und Erinnerungen nicht befolget hat; Ich habe nun den Grund davon in der unglückseligen Beschaffenheit seines Kopfes, nicht aber Herzens gefunden. Möchte der Vater der Menschen und der Heiland der Elenden ihn nur bald in meinen Schooss und an mein Vaterherz gesund an Geist und Körper zurückbringen. Wie gerne wollte ich ringen ihm seine ausgestandenen Qualen wieder zu versüssen und an seine Ruhe und Zurechtbringung die letzte Hand anzulegen. Sähe er aber in seinem ewigen Lichte voraus, dass die Herstellung seiner Ruhe und Zurechtbringung in dieser Welt nicht mehr möglich wäre, o möchte er ihn dann doch bald lieber durch ein seliges Ende in seine ewige Ruhe versetzen. Wie willig obgleich unter 1000 Vatertränen, wolte ich diesen Isaak ihm hinopfern. Den zärtlichsten und allerverbindlichsten Dank sagt Ihnen ewig verehrungswürdigster Gönner! das Innerste meiner Seele für Ihre gar zu gütige Anerbietung, selbst in Beihülfe Ihrer treuesten Frau Gemalin zur Rückkehr meines verlorenen Sohnes die hülfreichste Hand zu bieten und in Ansehung der von mir einzusendenden Reisekosten die Kommission über sich zu nehmen. Da ich aber schon deswegen vorher mit meinem Jenischen Sohne in Unterhandlung gestanden und auch unmöglich neue Lasten auf Ew. Hochwürden Schultern legen kann, nachdem dieselben schon ohne diss durch Ihr väterliches Mitleiden und bisherige Fürsorge seinetwegen die grössten alle Vergeltung übersteigenden Verdienste für ihn haben; so habe es für wahre Unverschämtheit gehalten, Ew. Hochwürden noch ferner hierin für ihn zu bemühen. Vielleicht bleiben Ihnen ohnehin noch bei seiner Rückreise durch Weimar huldreiche Bemühungen genug übrig zu seiner glücklichen Rückkehr ihm behülflich zu sein, und denjenigen bis zum letzten Hauch auf's stärkste zu verpflichten, der mit einer keines Ausdrucks fähigen Hochachtung und Ergebenheit bis dahin seyn wird

Ew. Hochwürden

gehorsamstverbundenster Diener.

12.

Weimar.

Von Goethes Briefen an Lenz (Burkhardt, Briefe 3, 312, weist Sendungen vom 10. 14. 27. April, 7. 30. August 1775 nach) ist nur ein Billet bekannt (Weinhold, Chronik des Wiener Goethe-Vereins 2. Jahrgang Nr. 5), das ich der Vollständigkeit halber wiederhole:

[Nach Berka, Anfang Juli 1776.]

»Hier ist der *Guibert* [Taktik] die andern Bücher sind nicht zu haben. Da ist ein Louisdor. Deine Zeichnungen sind brav fahre nur fort wie du kannst. Leb wohl und arbeite dich aus wie du kanust und magst.« G.

Lenz an Goethe.

Schwer zu datiren ist der erste nur in Dumpfs Ausgabe des »Pandämonium germanicum« S. 20 als Bruchstück erhaltene Brief Lenzens, den ich ins Frühjahr 1773 verlegen möchte, da Lenz von Landau aus Mannheim besuchen wollte (Stoeber, Der Dichter Lenz S. 54):

»Als ich den Antikensaal in Mannheim sah, Bruder Göthe, so durchdrang, durchbebte, überfiel mich Dein Geist, der Geist alles Deines Thuns und aller Deiner Schöpfungen, mit einem Entzücken, dem sich nichts vergleichen lässt. Ich sah Dich an meiner Seite stehn, ich sah wie sich Dein Blick an den Zähren letzte, die ich vor Laokoon vergoss, wie alle die himmlische Begeisterung dieser Gesalten, denen ich — o! wie gern die Ehre der Anbetung erwiesen hätte, auch Dein Herz zu höherer Freundschaft für mich emporhub, da ich ihrer nun würdiger war. Ach, wer sollte den Gott in diesen Bildern nicht anbeten, wer sollte das Herz haben, das Idolatrie zu nennen! — Nur Du auf der Rechten und sie, die Hoffnung meiner letzten Seligkeit an meinem Herzen, fehlten mir noch, um nun wirklich das erstemal die Freuden des ewigen Lebens zu fühlen.«

Nach Strassburg ins Frühjahr 1776, als Lenz die Berufung Herders nach Weimar schon vollzogen glaubte, fällt eine zerrissene Reinschrift, deren Ränder mit Notizen zur »Katharina von Siena« (Weinhold S. 177) bedeckt sind und deren Rückseite französische Worte zum Militärwesen nebst der Zeichnung eines liegenden Mannes enthält:

»Hier Bruder eins und das andere.

Es wäre mir doch lieb, wenn die Meynungen eines Layen im Merkur kürzlich recensirt würden, ohne Ansehen der Person. Sag' Wieland nicht von wem sie sind.

Sag mir doch ob Herder nicht bald kommt. Mein Herz ahndet ihm entgegen. Ich möcht ihn und sein Weib gern sehen — geniessen kan ich itzt nichts mehr.«

[Weimar oder Berka[1], Sommer 1776.]

Verbrenne das Billet.

Wolltest du doch das dem Herrn weisen, Liebgen, wenn du mögest [meynest?] dass es ihm Spas machen kann.

Sag mir doch, ob es ein Utopisches Projekt wäre eine Handlung zwischen Frankreich und Weymar anzuspinnen. Wenn in W. eine Messe angelegt würde für fran-

[1] Ein grosses Schreiben Lenzens bei der Abreise nach Berka, das offenbar mit den gewünschten Sachen zurückkam, betrifft seine ganze Habe, was in Weimar blieb und was mitging, auch zahlreiche Bücher, die er zurückstellen oder behalten will. Er redet zwar Goethen an: »Grüss Klinger vielmalen«, hat es aber doch auf diesem geschäftlichen Bogen — kein Brief, sondern Agenda — mit Seidel zu thun. Die »Katharina von Siena« wird erwähnt (s. Weinhold S. 135), zwei Brieftaschen »unaufgemacht«; »Herders Fabeln (Göthen zur Auswahl im Merkur)«, »Yarrows Ufer [Weinhold, Gedichte S. 162] Goethen, dem Herzog vorzulesen«, »Ramonds Drama und den *Soulier mordoré* (den die Herzoginn Mutter hat), der regierenden Herzoginn zu bringen«.

zösische Kaufleute, Manufakturieurs lass seyn dass im Anfang die Balanz auf ihrer Seite wäre, es liessen sich mit der Zeit wol einige hier nieder und die Gäste sollten auch willkommen seyn. Ihr könntet ja um das zu erhalten, wenn sie erst im Train drin sind auf einmal die Einfuhr fremder Waaren mit höheren Zöllen belegen. Ihr seyd hier im Herzen von Deutschland und stosst an soviel Länder die noch ärmer an Industrie sind als ihr. — Frankreich willig zu machen, wäre dann wieder eine Sache für sich. Es ist freilich keine Nation in der Welt schwerer und leichter zu behandeln. — Auch hättet ihr Naturprodukte entgegen zu setzen, Bergwerk, Lein, Wolle, u. s. w. Dies sind nur noch Träume Bruder.

Ob der Herzog deswegen Verträge mit den übrigen Sächsischen Höfen besonders mit Chursachsen thun dürfe, geht mich nichts an.

Das wird wenigstens keinem Vertrage zuwieder seyn dass er Manufakturisten ins Land zieht. Und von wem hat Deutschland die je erhalten als aus Fr. Auch können keine andern in ihren Preisen so mässig seyn, weil sie mit dem *compendio virium* nicht arbeiten.

[Kochberg, 12.—15. Sept. 76; gedruckt in Rosanoffs Anhang S. 21.]

Ich bin zu glücklich Lieber, als dass ich deine Ordres dir von mir nichts wissen zu lassen nicht brechen sollte, wollte Gott ich hätte deine Art zu sehen und zu fühlen und du zu Zeiten etwas von der meinigen, wir würden uns glaub ich besser dabey befinden.

Ich schreibe dir dies vor Schlafengehen, weil ich in der That bey Tage keinen Augenblick so recht dazu finden kann. Dir alle die Feerey zu beschreiben in der ich itzt existire, müsste ich mehr Poet seyn als ich bin. Doch was soll ich dir schreiben, dass du falls Schwedenborg kein Betrüger ist alles nicht schon vollkommen musst geahndet, gesehen und gehört haben. Wenigstens haben wirs an all den Gebräuchen und Zauberformeln nicht fehlen lassen mit denen man abwesende Geister in seinen Zirkel zu bannen pflegt; wenn du nicht gehört hast, ists deine Schuld.

Mit dem Englischen gehts vortrefflich. Die Frau von Stein findt meine Methode besser als die deinige [vgl. Tagebücher 1, 20]. Ich lasse sie nichts aufschreiben als die kleinen Bindewörter die oft wiederkommen, die andern soll sie *a force de lire* unvermerkt gewohnen, wie man seine Muttersprache lernt. Auch bin ich unerbittlich ihr kein Wort wiederzusagen was den Tag schon vorgekommen und was mich freut ist, dass sie es entweder ganz gewiss wiederfindt oder wenigstens auf keine falsche Bedeutung räth, sondern in dem Fall lieber sagt, dass sies nicht wisse, bis es ihr das dritte mal doch wieder einfällt. — Nur find ich, dass sich ein Frauenzimmer fürs Englische ganz verderben kann, wenn sie mit Ossianen anfängt. Es geht ihr sodann mit der Sprache, wie mir und Lindau mit dem menschlichen Leben.

Lieber Bruder du hast entweder selbst meine Brieftasche oder Philipp hat sie gefunden; schicke mir sie doch. Wenigstens dein Gedicht, dass ich hinein gelegt hatte, alles, denn ich weiss selbst nicht mehr was drin ist. Schick mir doch auch sonst was mit für Frau v. Stein, etwa D. Jungs Autobiographie von der ich ihr erzehlt habe. Ich komm in der That hieher wie ein Bettelmönch, bringe nichts mit, als meine hohe Person mit einer grossen Empfänglichkeit, habe aber doch sobald ich allein bin grosse Unbehäglichkeiten über den Spruch dass Geben seeliger sey als Nehmen.

Dein Bote gieng obschon er alle Kräfte anwandte die ihm Weib und Kinder übrig gelassen mit der Geschwindigkeit eines Mauleseltreibers, ich wäre eben so geschwind und ungefähr in eben der Gemüthsfassung mit blossen Knieen nach K. gerutscht; Und doch war eben der Merkurius den andern Morgen als ich ihn wollte ruffen lassen, dir Frau v. Steins Brief und Zeichnungen zuzuschicken (obgleich ichs ihm Abends vorher hatte notifiziren lassen) über alle Berge. Wofür du ihn sermoniren kannst damit ers ein andermal in ähnlichen Fällen nicht wieder so macht. [abgerissen *i beg thee to see frequently the success of the lady. I have a pressentiment thou willst thank me of having given thee a counsel . . . suffers constantly . . tranquillity of mind . .*]

Lenz an Frau v. Stein? Schwerlich an eine der beiden Herzoginnen. Corrigirter Entwurf.

[Berka, August? 1776.]

Vous parlez de m'arracher de ma solitude et m'alleguez pour cela d'aussi eloquentes raisons. Pensiez Vous bien Madame! lorque Vous ecrites ces lignes, quels effets elles alloient faire sur moi. Sur moi qui ne savoit d'autres soulagemens a tous les maux qui m'oppriment que de pouvoir les cacher a l'univers? Pourquoi me contraindre de voir la lumiere afin d'y jouer au personnage odieux, même a l'egard des personnes auxquels mon cœur a pris autrefois [für: prend] le plus d'interêt. Il est impossible de Vous eclaircir tout le sanglant de ma situation, Vous en devinerez quelquechose par la contradiction de toutes mes actions, quoique mes sentimens, tant pervers que Vous me supposiez ne peuvent jamais etre reduits a se contredire. Convenez qu'il n'y a rien de si cruel, que d'agir contre son cœur, cependant j'y suis contraint par les actions des personnes même qui se disoient autrefois mes amis et qui sous ce pretexte se croyoient tout permis contre moi. Trahissez moi si Vous y trouvez de quoi satisfaire a Votre amour pour la vertu et a Votre haine pour le vice, que je Vous annonce en ma personne, procurez Vous ce plaisir des grandes ames de pouvoir contribuer au triomphe de l'une sur l'autre, surtout dans des occasions aussi eclatantes ou le zêle d'avoir secouru l'un, et detruit l'autre Vous servira de trophée chez tout le public et peut etre chez la posterité même. Je Vous en fournis des armes, je Vous ouvre mon cœur. Je me declare coupable de tous ces petits tours, de ces ruses dont Vous me fites le dernier soir d'aussi vives reproches, je vous declarerai même que rien moins que de changer de conduite je la soutiendrai avec de la fermeté tant que les raisons, qui m'y forcent ne voudront pas cesser. Vous deviez donc prendre garde a me fournir d'occasions de faire du mal sous les dehors de l'innocence et de la probité. Pourquoi, je vous en supplie, me produire a la cour? Pourquoi m'ouvrir des vues aussi pleines de charmes lorsque j'étois resigné pour la campagne. Pourquoi en donner ombrage a des personnes qui jusqu'ici ont taché de m'en eloigner, afin d'etre a l'abri de mes petits tours et de mes ruses? Qui pour me prevenir, ou pour me corriger peut etre ont tout mis en usage de mepris, des petits tours de leur façon souvent plus fins ou du moins plus cachés encore, de la raillerie bien amiable et mieux encore placée et qui pour parler net, ont de très grand cœur abusé de ma complaisance de les egayer dans leurs langueurs. J'ai joué au Colin Maillard avec eux et de trop grande amitié pour moi, ils ont oublié que je m'étois bandé les yeux moi même et tachent quoiqu'envain de me les fasciner encore. Il est bien naturel que rien ne peut flatter leur orgueil davantage lequel je me suis proposé de ne plus menager. Il est aisé a prevoir que ce changement de conduite ne leur conviendra guere, après leur avoir donné tant d'avantage par celle que j'affectois en arrivant. Cependant je ne peux rien moins que la continuer telle quoique leur amitié m'en veuille persuader et quelqu'honneur que j'y mette de plaire a une Cour qui fixe a present les yeux de toute l'Allemagne et même de nos voisins, j'ai assez d'ambition de n'en vouloir plus faire le plaisant. Voila les sentimens avec lesquelles je ne peux m'empecher d'y commencer ma nouvelle carrière.

Lenz an Carl August, Kochberg Sept. 1776 (unvollständige Reinschrift auf einem dann für Militaria benutzten Bogen).

Da meine Muse ein für allemal an Geburts- und Namenstägen hartnäckig stumm ist, so habe Ew. Durchlaucht Geburtsfest [3. September] wenigstens durch Darstellung des Felsen, vor dem Sie bey Ihrem Aufenthalt [16. ff.] in Kochberg selbst bewunderungsvoll gestanden, zu feyern versucht. Sollte diese Sysiphusarbeit auch mir so weit gelungen seyn, dass sie Ew. Durchl. die Vorstellung des Felsen in der Natur erleichterte, so wäre sie mir unendlich theuer, wenn ich auch nicht rechne, dass sie mich einige glückliche Tage im Anschauen der unerreichbaren Originalitäten der Natur hat zu-

bringen lassen. Wenn ich diesen Namen von einem wahren Tempel brauchen darf, in dessen Schatten man ohne heiligen Schauer nicht stehen kann.

Lenz an Herder.[1]

Berka, 9.? October 76.

Es ist eines der merkwürdigsten Jahrhunderte in welchem wir leben. Generalsuperintendent Herder in der tiefsinnigsten aller Theologischen Schriften seiner Zeit citirt einen Komödianten [Lenzens Neuen Menoza in der Ältesten Urkunde S. 59]. Was wird die Nachwelt von seiner Aeltesten Urkunde oder von meiner Komödie denken? So lieb es mir übrigens seyn muss, dass die homogenen Theile zu ihrem Ursprunge sublimirt werden und dadurch die Streitschrift [»Meynungen eines Layen«?] ihren wahren Stempel wieder bekommen hat.

Der »Engländer« ward in ganz andrer Stimmung und aus ganz anderer Rücksicht geschrieben. Und ist das lustigste Nachspiel das ich zu diesen willkührlichen Ausschweiffungen der Phantasey hatte erfinden können. Herrn Bojens marktschreyerisches Benehmen, der Deine Ankunft abwartet um sich über das zu entschuldigen, worum ich ihn in zwey Briefen mit vielem Ungestüm und vieler Höflichkeit gebethen. Ich wuste dass es ihm Schlosser schicken würde und bat ihn demzufolge sehr dringend, es nicht einzurücken, versprach ihm auch sogar etwas anders in die Stelle — und das alles nicht wegen des Schlusses, sondern wegen der Prinzessin von Carignan [im »Engländer«], welche Unschicklichkeit noch lebende fürstliche Personen aufs Theater zu bringen, Herr Boje einzusehen nicht im Stande war.

Unsere Herzoginn [Luise] hat mir befohlen ihr ein Briefgen an Dich mitzugeben. Ich bitte dabey von der Fürstinn zu abstrahiren und mit Deiner durchschauenden Phantasie aus diesen Zügen dir das Gesicht der Frau abzubilden die das als Fürstinn verlangen konnte.

Ich wünschte überhaupt du suchtest die nähere Bekanntschaft dieser Dame, und ich habe das Herz ohne Augur oder Druide zu seyn beyden Theilen sehr viele Genugthuung davon zu versprechen. Soviel Grosses habe ich nicht leicht in einem Karackter vereinigt gefunden, der ganz und gar auf sich selber ruht. Doch ich sollte mich billig nie unterstehen etwas auf der Welt zu loben. Le[nz].

Philipp Seidel an Lenz.

[Nach dem 21., vor dem 26. Nov. 76.]

Hier schicke ich Ihnen etwas Äpfel, Herr Lenz, aus unserm Garten, sie sind eben nicht gar gut, probieren Sie sie. Auch ein Brief kommt anbei, am Donnerstag wurden Erwin und Elmire und die Geschwister aufgeführt, es wäre mir unendlich leid wenn Sies nicht sollten gewusst haben und ich also Schuld dran wäre weil ichs Ihnen am Mitwoch nicht sagen liess. Ich habe, Fabricens Rolle ausgenommen die sehr elend war, doch nichts so liebes gesehen. Das Maidel [Amalie Kotzebue] ich hätte sie nun auffressen können. Sie war eben ganz Marianne und der Hr. Geh. L. Rath ganz Wilhelm. Ich kanns Ihnen nicht sagen was es auch vor einen Eindruck auf alle Leute machte. Leben Sie recht wohl. Das andere besorge ich richtig.

Auf einem Zettel, Ende November: »Es ist mein Beruf nicht weiter von W[ieland] zu lernen. Goethen bitten mündlich [ü. d. Z.] er wolle mich nur noch ein 8 Tage hier lassen.« (Vgl. Goethes Tagebücher 26.–30. Nov.)

[1] Bleistiftskizze der Antwort auf Herders Brief vom 8. October (Rosanoff, Anhang S. 36): »Lieber Lenz, da bin ich hier« etc., dessen zweiter Absatz sich auf den halsabschneiderischen Schluss des »Engländers« Hot in Lenzens neuer verrückter Komödie bezieht. — Hinten steht: »Matthieu die Allemande«, d. h. Lenz wollte Tanzmusik aus Strassburg bestellen (s. o. Salzmann).

Lenz an die Herzogin Luise. [29. Nov. 76.]

Votre Altesse dans sa derniere a paru vouloir m'exiler de Weymar pour un plus long tems encore. J'ai obéi. Je la remercie de la lettre dont Elle a daignée m'adoucir cette peine. J'y vois des lueurs d'esperance qu'Elle ne quittera pas un projet dont l'execution fera le plus sensible charme de ma vie. Non obstant les doutes que Mr. de Einsiedel m'ait excités sur ce sujet; en regardant l'adorable — damit bricht dies Mundum ab.

Lenz an Frau v. Stein? (Concept.)

August oder September 1777.

Hier, gnädige Frau, eine kleine Scharteke [»Der Landprediger«? was freilich schlecht passt.], in der ich mich an allen Ecken und Enden selbst abgemalt habe, zufrieden, wenn in unserm so Schmerz- als Scherzbaren Jahrhundert, wo ein jeder unter und ausser der Last seiner Pflichten hinschleicht, als ob eine Welt auf ihm allein läge, ich meinen Freunden wenigstens ein wenig das Zwerchfell zu erleichtern im Stande bin. Ew. Gnaden ergebenster Diener Lenz.

Meine zweite Reise in die Schweitz war an neuen Gegenständen und sonderbaren Schicksalen noch mannichfaltiger als die erste. Vielleicht unterhalt ich Ew. Gnaden ein andermal damit. Sagen Sie Goethen, ich hab ihn zu grüssen von der Reise und den Leuten die ihn drin haben wieder [wircken?] sehn.

Die Löslichkeit des Bromsilbers und Jodsilbers im Wasser.

Von F. Kohlrausch und F. Dolezalek.

Das theoretische Interesse an der Löslichkeit der Silberhalogene und die mannigfachen Schwierigkeiten, denen die Bestimmung der kleinen, auf chemischem Wege nicht messbaren bez. nicht einmal nachweisbaren Mengen des Bromids und des Jodids unterliegt, rechtfertigen die vorliegende besondere Untersuchung, welche zugleich das beste Versuchsfeld für die Frage bietet, wie weit man die Genauigkeit solcher Messungen steigern kann.

Der Sättigungsgehalt wurde, wie in einer der Akademie früher vorgelegten Arbeit[1], aus dem elektrischen Leitvermögen ermittelt, aber mit Zugabe einiger Vorsichtsmaassregeln, ohne welche die Resultate unsicher oder bei dem Jodsilber sogar grundsätzlich falsch, nämlich zu gross ausfallen. Letzteres muss auch die früher mitgetheilte Zahl 0.1 mg/Liter betroffen haben, welche bei den damaligen Mitteln überhaupt an der erreichbaren Fehlergrenze lag und nicht weiter verfolgt wurde, schon deswegen, weil sie zu einer Zeit, wo noch kein theoretisches Interesse an der Frage vorlag, ob etwa auch sie zu gross sei, bedeutete, dass das Jodsilber praktisch als unlöslich im Wasser betrachtet werden kann.

Die Vorsichtsmaassregeln beziehen sich erstens auf die Darstellung der Präparate. Um einen Gehalt sowohl an einem Alkalihalogen wie auch an einem löslicheren Silberhalogen zu vermeiden, die im vorliegenden Falle beide schwer auszuwaschen sind, wurden die Präparate durch Überdestilliren von Brom- bez. Jodwasserstoff in eine Lösung von Silbernitrat hergestellt. Vor dem Gebrauch wurden sie lange Zeit hindurch ausgewässert.

Die zweite Vervollkommnung betrifft das lösende Wasser. Dieses, von einem Zustande, in dem es von der atmosphärischen Luft nicht beeinflusst wurde, entnahm man einer grossen Flasche von Jenaer Ge-

[1] Kohlrausch und Rose, Sitzungsber. 1893, S. 453.

rätheglas mittels eines Hebers aus Glas 59, der, damit nicht abgeriebener Glasstaub sich beimischen konnte, einen Selbstverschluss ohne Hahn hatte. Das Wasser wurde bei jeder einzelnen Messung durch eine Parallelbestimmung auf sein Leitvermögen untersucht. Dabei erwies sich als nothwendig, dass nicht in der Nähe des zu füllenden Gefässes geathmet wurde, weil sonst, trotz geöffnetem Fenster, die Kohlensäure merkliche Schwankungen des Leitvermögens bewirkte. Athmen in unmittelbarer Nähe übte sogar einen Einfluss aus, der das Leitvermögen einer gesättigten Bromsilberlösung übertreffen und das des Jodsilbers um seinen 40fachen Betrag übersteigen konnte.

Wurde jedoch mittels eines Schlauches die ausgeathmete Luft entfernt gehalten, so gelang es wohl, wiederholte Wasserfüllungen mit Schwankungen von nur $\pm$ 2 Promille des Leitvermögens zu erzielen; die Kohlensäure aus einem Zehntel Cubikcentimeter atmosphärischer Luft würde in der Wassermenge unseres Widerstandsgefässes eine derartige Schwankung bewirken.

Für Jodsilber genügt aber auch diese Übereinstimmung nicht. Nun setzen sich die Silberhalogene nach dem Aufschütteln rasch ab. Diese, in mancher Hinsicht unbequeme Eigenschaft ermöglicht, die Löslichkeit auch ohne einen Parallelversuch mit dem Wasser zu ermitteln. Der schwere Bodenkörper wird nämlich bei vorsichtigem Aufgiessen kaum bewegt, so dass die Füllung, bis auf einen von der vorigen Lösung zurückbleibenden kleinen Rest, den man in Rechnung setzen kann, Anfangs noch nahezu reines Wasser darstellt, welches man nachher durch Schütteln sättigt. Nachdem dieses Verfahren, bei dem Bromsilber controlirbar, sich bewährt hatte, wurde es bei dem Jodsilber allein angewandt.

Auch die Temperaturbestimmung verlangte eine beträchtliche Sorgfalt, denn 0°1 hat einen grösseren Einfluss als das ganze gelöste Jodsilber. Das gewöhnliche Schüttelverfahren war ausgeschlossen, weil man ohne Luftblase arbeitete; zu Anfang auch schon dadurch, dass der Bodenkörper nicht aufgerührt werden durfte. Durch eine rasche schleudernde Bewegung lässt eine Flüssigkeit sich aber trotzdem gut mischen.

Endlich ist ein früher nicht beachteter Umstand zu erwähnen, der bei Jodsilber das Resultat vollständig fälschen kann und es bei den früheren Versuchen auch fälschen musste, nämlich die eigene Leitung, welche das feste Jodsilber schon bei gewöhnlicher Temperatur besitzt. Nachdem man auf diesen, auch jetzt zunächst übersehenen, obwohl schon längst von WILH. KOHLRAUSCH festgestellten[1] Umstand

[1] W. KOHLRAUSCH, WIED. Ann. 17, 642. 1882. Nach den dort mitgetheilten Versuchen leitet Ag J in Zimmertemperatur etwa siebenmal besser als ein gutes destillirtes Wasser. Wäre also im Wasser zwischen den Elektroden sein 100. Volumtheil Jodsilber

aufmerksam geworden war, beseitigte man die Fehlerquelle mit der geschickten Hülfe des Glasbläsers Hrn. Richter zu Berlin dadurch, dass ein Gefäss hergestellt wurde, dessen Elektroden etwa 1^{cm} oberhalb des Bodens endigten, trotzdem aber durch Spitzen eines eingeblasenen Glasringes in sehr constanter Lage festgehalten wurden. Die, an sich sehr kleine, nämlich wenige Cubikmillimeter betragende Menge des Bodenkörpers befand sich also an einem Orte, wo die Stromlinien zwischen den Elektroden dünn waren.

Da zufällige Verunreinigungen während des Versuches niemals zu den Unmöglichkeiten gehören, so liegt besonders die Gefahr vor, zu grosse Löslichkeiten zu finden.

Doch wurde auch gegen zu kleine Zahlen eine Vorsichtsmaassregel getroffen, weil Wasser, welches mit Platin in Berührung tritt, unter Umständen, die an einem anderen Orte behandelt werden sollen, sein Leitvermögen hierdurch verkleinern kann. Der Wasservorrath befand sich deswegen bereits dauernd in Berührung mit Platin.

Die Beobachtungen geschahen, obwohl die feuchten Präparate nicht sehr leicht empfindlich zu sein scheinen, zur Vorsicht bei rothem Licht.

Bromsilber.

Durch Aufschütteln des Bodenkörpers stieg das Leitvermögen bei constanter Temperatur sofort an, und 10 bis 15 Minuten Schütteln schienen auszureichen, um eine Grenze zu erzielen. Im Allgemeinen aber leitete man, wegen der geringen Menge des Bodenkörpers einen Versuch so, dass bei einer 1° bis 2° zu hohen Temperatur geschüttelt und dann auf die Ausgangstemperatur abgekühlt wurde. Da die Löslichkeit mit wachsender Temperatur steigt und da eine Übersättigung andererseits bald verschwindet, so war man so des Sättigungszustandes sicher.

Aus sechs, mit den genannten Vorsichtsmaassregeln ausgeführten Versuchspaaren leitet sich ab, dass das Leitvermögen des Wassers bei der Mitteltemperatur 21°1 von einem Ausgangswerth etwa gleich 10^{-6} durch die Auflösung des Bromsilbers um $0.075 \cdot 10^{-6}$ wächst. Beide Verfahren gaben nahe dasselbe Mittel, wobei die aus den Parallel-Versuchen mit dem Wasser abgeleiteten Resultate ± 0.009, die anderen $\pm 0.007 \cdot 10^{-6}$ als mittleren Fehler der einzelnen Bestimmung zeigten.

suspendirt, so würde ein Leitvermögen z. B. statt $1.00 \cdot 10^{-6}$ gleich $1.07 \cdot 10^{-6}$ gefunden werden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die frühere zu hohe Schätzung der Löslichkeit bei Kohlrausch und Rose, welche ungefähr dem genannten Unterschiede entspricht, wesentlich auf diesen Umstand zurückkommt.

Das Aequivalentleitvermögen von AgBr bei 21°1 gleich 131 gesetzt, ergiebt sich der Sättigungsgehalt

$$= \frac{0.075}{131} \cdot 10^{-6} = 0.57 \cdot 10^{-9} \frac{\text{gr-Aequ.}}{\text{ccm}} = 0.57 \cdot 10^{-6} \frac{\text{gr-Aequ.}}{\text{Liter}}$$

oder $= 187.9 \cdot 0.57 \cdot 10^{-6} = 0.000107 \frac{\text{gr}}{\text{Liter}}$.

Temperatureinfluss auf die Löslichkeit. Dass die Löslichkeit des Bromsilbers mit der Temperatur wächst, folgt daraus, dass nach einem Abkühlen Untersättigung beobachtet wurde und im umgekehrten Falle eine Übersättigung, die aber bei dem Schütteln schnell verschwindet. Der Versuch einer Grössenbestimmung, indem man einerseits Wasser, und andererseits eine Lösung mit Bodenkörper bei etwa 20° und 4° beobachtete, ergab auf + 1° ein mittleres Wachsthum der Löslichkeit zwischen diesen Temperaturen einmal von 3.2, das andere Mal von 4.8 Procent des Mittelwerthes. Wegen der Schwierigkeit, die darin liegt, dass durch die Volumänderung der Füllung leicht Verunreinigungen eintreten, wird man besser bei verschiedenen Temperaturen jedesmal einen Wasseraufguss geben, ein Verfahren, welches sich im Winter wird ausführen lassen.[1]

Jodsilber.

Eine merkliche Reaction auf das Wasser zeigte auch das Jodsilber, indessen von einem so geringen Betrage, dass, um sie zu messen, man sich bestreben musste, den vorliegenden Widerstand von über 100000 Ohm auf ein Zehntausendtel genau zu bestimmen und zweitens Verunreinigungen von einigen Millionteln eines Milligramms auszuschliessen. Der Lösung der ersteren Aufgabe kam man durch sorgfältiges Compensiren der Capacität und durch genaue Temperaturbestimmung nahe. Die zweite schloss ein Umgiessen der Flüssigkeiten und eine Parallelbestimmung ihrer Leitvermögen von vorn herein aus.

[1] Solche Messungen werden Interesse bieten, um die von Hrn. VANT' HOFF aufgestellte Beziehung zwischen Löslichkeit, Temperatur und Lösungswärme, welche sich in den früheren Beobachtungen an AgCl bestätigt zeigte, auch an den, 20 bez. 1000 mal weniger löslichen anderen beiden Silberhalogenen zu prüfen. Der Erfolg, welchen Hr. HOLLEMAN (Zeitschrift für physikalische Chemie, 12, 125. 1893) in dieser Richtung zu haben glaubte, ist nur ein scheinbarer, denn die damals gefundenen, 5 bez. 200 mal zu grossen Leitvermögen bedeuten von vorn herein etwas ganz Anderes als die Löslichkeit von AgBr und AgJ.

Bei 12° verlangt die VAN'T HOFF'sche Formel in Verbindung mit der von J. THOMSEN angegebenen Lösungswärme den Coefficienten 0.06 der relativen Bindung der Löslichkeit, während wir oben im Mittel 0.04 finden. Der Unterschied kann in der Ungenauigkeit der Bestimmung liegen.

Deswegen wurde hier nur das eine Verfahren gebraucht, bei dem der Anfangszustand vorsichtig aufgegossenen Wassers als Ausgangswerth diente. Eine Schüttelvorrichtung hielt alsdann den Bodenkörper während etwa fünf und später noch einmal während zehn Minuten suspendirt.

Die Einwirkung des Gefässes auf die Flüssigkeit war während der Dauer einer Bestimmung jedenfalls sehr geringfügig. Man corrigirte indessen, der verflossenen Zeit entsprechend, nach dem Gange, welchen das Stehen des Gefässes im Finstern am Leitvermögen bewirkte (durchschnittlich $+0.0006 \cdot 10^{-6}$ in der Stunde).

Fünf Messungen bei durchschnittlich 20°8 gaben im Mittel nach dem ersten Schütteln den Zuwachs $0.0019 \cdot 10^{-6}$, nach dem zweiten nur $0.0002 \cdot 10^{-6}$ mehr; diesen Überschuss, wenn man ihn für reell halten will, wird man wahrscheinlicher darauf zurückführen, dass während des Schüttelns der Einfluss des Gefässes grösser war, als beim ruhigen Stehen, als darauf, dass der Zustand nach dem ersten Schütteln noch keine Sättigung darstellt.

Wir nehmen das Mittel und setzen den Zuwachs des Leitvermögens durch gelöstes AgJ gleich $0.0020 \cdot 10^{-6}$.

Der mittlere Fehler der einzelnen Bestimmung belief sich auf $\pm 0.0004 \cdot 10^{-6}$, es soll aber für das ganze Resultat eine grössere Genauigkeit als diese nicht beansprucht werden.

Aus der Zahl $0.0020 \cdot 10^{-6}$ und dem Aequivalentleitvermögen 130 von AgJ bei 20°8 berechnet sich die gelöste Menge

$$= \frac{0.0020}{130} \cdot 10^{-6} \frac{\text{gr-Aequ.}}{\text{ccm}} \text{ oder } = 0.015 \cdot 10^{-6} \frac{\text{gr-Aequ.}}{\text{Liter}}$$

mit einem zugelassenen Fehler von $\pm 0.003 \cdot 10^{-6}$. Die Masse gelösten Jodsilbers in einem Liter ist also $234 \cdot 0^{gr}.015 \cdot 10^{-6} = 0^{mg}.0035$.

In den 15^{ccm} unseres Widerstandsgefässes waren also nur etwa $0^{mg}.00005$ gelöst und der in dieser Zahl zugelassene Fehler beträgt nur $0^{mg}.00001$.

Vergleich mit früheren Angaben und mit der Theorie.

Die früheren Beobachtungen mussten, wie Eingangs erwähnt wurde, zu grosse Zahlen liefern. Die von Kohlrausch und Rose für 18° gegebenen Zahlen $0.2 \cdot 10^{-6}$ bei AgBr und $0.06 \cdot 10^{-6}$ bei AgJ als Zunahme der Leitvermögen des Wassers sind, die erstere etwa dreimal, die andere dreissigmal zu gross gewesen. Die Fehler lassen sich, wie bereits gesagt wurde, vielleicht grossen Theils auf das damals übersehene Leitvermögen der Bodenkörper zurückführen. Hr. Holleman

glaubte zu finden, dass 1 Theil AgBr bei 20°2 in 1971650 und 1 Theil AgJ bei 28°4 in 1074040 Theilen Wasser löslich sei. Die erstere Zahl ist fünfmal, die andere etwa zweihundertmal zu klein. Zu dem Leitvermögen der Bodenkörper müssen hier, vielleicht aus der Anwendung offener Gefässe oder aus Unreinigkeiten der Körper stammend, bedeutend grössere Fehlerquellen hinzugetreten sein. Dass AgJ dabei löslicher gefunden wurde als AgBr, ist aber auch hieraus schwer zu erklären.

Aus späterer Zeit liegen nun Messungen vor, bei denen die Löslichkeit aus einer anderen elektrischen Eigenschaft als dem Leitvermögen, nämlich nach dem Satze von NERNST aus der Spannung der Lösung gegen eine Silberelektrode abgeleitet wurde, ein Verfahren, welches wegen der logarithmischen Form des Zusammenhanges auch in so verdünnten Lösungen noch eine relativ grosse Empfindlichkeit zeigt und ausserdem einen Gehalt des Präparates an einem löslicheren Silbersalz noch sicherer auszuschliessen gestattet. Unsere Zahlen mit diesen Messungen zu vergleichen bietet ein besonders grosses Interesse.

Die durch Spannungsversuche ermittelten Löslichkeiten betragen nun[1] bei den Beobachtern GOODWIN und THIEL von 25° mit dem nach der VAN'T HOFF'schen Formel aus der Lösungswärme (J. THOMSEN) berechneten Temperaturcoefficienten auf unsere Temperatur 21° umgerechnet,

	GOODWIN	THIEL	SPECKETER
für AgBr	0.52	0.64	$1.96 \cdot 10^{-6}$ gr-Aequ./Lit.
für AgJ	0.0071	0.0077	$0.017 \cdot 10^{-6}$ " "

Ein von Hrn. DANNEEL[2] bei 13° gefundener Werth für AgJ wird, ebenso auf 21° umgerechnet, gleich $0.011 \cdot 10^{-6}$.

Hiernach reihen sich in die aus der Elektrodenspannung ermittelten, nicht unerheblich aus einander gehenden Zahlen die Löslichkeiten 0.57 bez. $0.015 \cdot 10^{-6}$, welche von uns mittels des Leitvermögens gefunden wurden, genügend ein, dass von einem Gegensatz zwischen beiden Resultaten nicht die Rede sein kann. Die Thatsache, dass eine, ihrer Kleinheit wegen überhaupt an der Grenze der Messbarkeit liegende Grösse, wie die Löslichkeit des Jodsilbers, sich nach den beiden ganz verschiedenen Bestimmungsarten von ungefähr gleichem Betrage ergiebt, ist schon an sich beachtenswerth.

[1] Nach der Zusammenstellung bei THIEL, Dissertation (Giessen), Leipzig 1900.
[2] Zeitschrift für physikalische Chemie 33, 415. 1900.

Adresse an Seine Majestät den Kaiser und König.

Allerdurchlauchtigster, Grossmächtigster Kaiser und König!
Allergnädigster Kaiser, König und Herr!

Euerer Kaiserlichen und Königlichen Majestät bittet ehrfurchtsvollst die Akademie der Wissenschaften nahen zu dürfen, um den Gefühlen schmerzlicher Trauer Ausdruck zu geben, welche bei dem über Euere Majestät und Allerhöchstihr Haus verhängten Leid sie durchdringen.

Tieferschüttert gedenken wir in diesen Tagen wiederum der Trauerzeit vor dreizehn Jahren, an welche der Heimgang Ihrer Majestät der Kaiserin Friedrich, bis zu den schmerzlichsten Einzelheiten, so eindringlich erinnert. Bis in das Innerste wiederum ergriffen, sehen wir nun auch das Geschick der erhabenen Gefährtin des Fürsten vollendet, in dem damals das deutsche Volk seinen Liebling verlor, ein Geschick von einer tragischen Grösse, wie sie in so ausgeprägter Vollendung nur auf den höchsten Höhen der Menschheit sich entfalten kann.

Heilig ist der Schmerz des Sohnes um die Mutter, und nur in ehrerbietig stummem Mitgefühl ziemt es, den Einzelnen von uns, diesen Schmerz nachzuempfinden, wenn er in unser erhabenes Herrscherhaus eingezogen ist. Aber als die Demselben in zweihundertjähriger Treue verbundene, durch Seine Huld so vielfach und reich begnadete Akademie der Wissenschaften haben wir die Pflicht, lauten Ausdruck der Dankbarkeit zu geben für die alle Zeit von der hohen Verklärten bewiesene einsichtsvolle und förderliche Theilnahme an den geistigen Bestrebungen unseres Vaterlandes, dürfen wir in wahrhafter Theilnahme an der Trauer unseres erhabenen Protectors in Euerer Kaiserlichen und Königlichen Majestät Hände die Versicherung niederlegen, dass auch wir dem so beklagenswerth vorzeitig unterbrochenen, dennoch aber reich und nachhaltig gesegneten Wirken Allerhöchstihrer erlauchten Frau Mutter für alle Zeit dankbares und lebendiges Gedächtniss bewahren als

Euerer Kaiserlichen und Königlichen Majestät
allerunterthänigste und allergetreueste
Akademie der Wissenschaften.

Ausgegeben am 31. October.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XLII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

31. October. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

1. Hr. AUWERS las über eine von ihm ausgeführte Bearbeitung der Greenwicher Meridianbeobachtungen von 1812—1819.

Das Ergebniss der Arbeit besteht in einem Catalog von 571 Sternen für Aeq. 1815, welcher an Stelle des 1817 von POND aus den ersten Jahrgängen der Beobachtungen an den TROUGHTON'schen Instrumenten abgeleiteten »Catalogue of 400 stars« tritt.

2. Hr. KOHLRAUSCH machte eine Mittheilung über den Temperatureinfluss auf das elektrische Leitvermögen von Lösungen, insbesondere auf die Beweglichkeit der einzelnen Ionen im Wasser.

Aus dem beobachteten Temperatureinfluss auf das Leitvermögen verdünnter wässeriger Lösungen von Elektrolyten wird der Einfluss auf die einzelnen Ionen abgeleitet. Ferner wird ein einfacher Zusammenhang zwischen den linearen und den quadratischen Coefficienten der Temperaturformel nachgewiesen, der sich dahin deuten lässt, dass die Beweglichkeiten aller Ionen im Wasser zu einer und derselben Temperatur (—39°) hin nach Null convergiren.

3. Hr. VAN'T HOFF las über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers: XXIII. Das Auftreten von Kieserit bei 25°.

In Gemeinschaft mit den HH. MEYERHOFFER und SMITH wurde gefunden, dass der Kieserit unter Einfluss der wasserentziehenden Wirkung des Chlormagnesiums schon bei 25° auftritt. Das Existenzgebiet desselben wurde festgestellt und die nunmehr zum Abschluss gelangte Untersuchung, soweit sie sich auf 25° und Sättigung an Chlornatrium, bei Anwesenheit der Sulfate und Chloride von Magnesium und Kalium bezieht, zusammenfassend wiedergegeben.

4. Hr. ENGLER überreichte ein mit Unterstützung der Colonial-Abtheilung des Auswärtigen Amts herausgegebenes neues Heft der »Monographien africanischer Pflanzen-Familien und -Gattungen«: VI. *Anonaceae*, bearb. von A. ENGLER und L. DIELS. Leipzig 1901; und Hr. MÖBIUS einen Sonderabdruck aus Bd. II der »Fauna arctica« von F. RÖMER und F. SCHAUDINN: Arktische und subarktische Pantopoden. Jena 1901.

Über den Temperatureinfluss auf das elektrische Leitvermögen von Lösungen, insbesondere auf die Beweglichkeit der einzelnen Ionen im Wasser.

Von Friedrich Kohlrausch.

Zu den für die Elektrolyse fundamentalen Grössen gehören die Temperaturcoefficienten der Ionenreibung im Wasser. Diese Zahlengruppe aufzustellen wird hier versucht, grossentheils auf Grund der von Hrn. Déguisne[1] ausgeführten sorgfältigen Messungen über »die Temperaturcoefficienten des Leitvermögens sehr verdünnter wässeriger Lösungen«.

Hierbei finden sich zugleich zwischen den Grössen interessante gegenseitige Beziehungen, welche die obige Aufgabe in einem weiteren Umfange anzugreifen gestatteten als vorausgesehen worden war, und welche ferner die Übersichtlichkeit des ganzen Gebietes in erheblichem Maasse fördern.

1. Aufstellung der ersten und zweiten Temperaturcoefficienten unendlich verdünnter wässriger Lösungen.

Hr. Déguisne hat in dem Ausdrucke

$$\kappa_t = \kappa_{18}[1 + \alpha(t-18) + \beta(t-18)^2],$$

welcher das Leitvermögen κ_t bei der Temperatur t sehr nahe wiedergiebt, für Lösungen von 0.0001, 0.001, 0.01 und meistens noch von 0.05 gr-Aequ./Liter mittels Beobachtungen bei 2, 10, 18, 26 und 34° die Coefficienten α und β bestimmt. Hieraus sind für unsere Aufgabe zunächst Grenzwerthe für unendliche Verdünnung abzuleiten.

Dieser Aufgabe scheint in den Déguisne'schen Zahlen selbst eine Schwierigkeit entgegenzustehen. Unerwarteter Weise ändern sich nämlich die Werthe bei dem Übergange von 0.001 zu 0.0001, auch an so stark dissociirten Körpern wie die Chloride oder Nitrate der Alkalien, noch merklich, so dass die Extrapolation auf Null zweifelhaft

[1] Dissertation, Strassburg 1895.

zu bleiben scheint. Für Beobachtungsfehler sind diese durchschnittlich in einem bestimmten Sinne, nämlich als Zunahme auftretenden Differenzen zu gross.

Man wird indessen noch den Umstand in Betracht zu ziehen haben, dass in den stärksten Verdünnungen das lösende »Wasser« bereits einen sehr merklichen Bruchtheil, nämlich etwa ein Zehntel zum Leitvermögen beiträgt, und dass der Temperaturcoefficient des »Wassers« selbst grösser ist als der der gelösten Körper. Auf Grund eigener Beobachtungen am Wasser und der von Hrn. DÉGUISNE gemachten Angaben über das von ihm angewandte Wasser habe ich an den Zahlen deswegen eine Correction angebracht. Hierdurch sinkt der Durchschnittsbetrag der Differenz, der an dem Hauptcoefficienten a +0.00025 betrug, auf +0.00001, also auf einen nicht in Betracht kommenden Werth, und das vorhin erwähnte Bedenken wird beseitigt, indem seine Ursache sich zweifellos als eine secundäre Erscheinung herausstellt.

Aus DÉGUISNE's Beobachtungen leite ich nunmehr die folgenden, nach der Grösse von a geordneten Grenzwerthe für unendliche Verdünnung ab, die Fluoride von Kalium und Natrium, sowie Strontiumsulfat, Natriumacetat und Bleinitrat nach eigener gelegentlicher Beobachtung zufügend.

Über die berechneten Werthe von β vergl. § 2.

Tabelle 1.

	a	β beob.	β ber.		a	β beob.	β ber.
HNO_3	0.0 163	−0.000 016	−018	K_2SO_4	0.0 222	+0.000 077	078
HCl	164	— 015	−017	$(Pb.N_2O_6)$	224	078	081
H_2SO_4	165	— 016	−016	$BaCl_2$	225	083	083
H_3PO_4	169	— 001	−004	NaCl	226	084	084
KOH	190	+ 032	+025	$(SrSO_4)$	228	084	082
KNO_3	210	+ 062	+058	Na_2SO_4	233	097	096
KJ	212	058	062	$MgSO_4$	238	096	100
$AgNO_3$	216	067	068	$NaHC_4H_4O_4$	241	109	109
KCl	217	067	070	NaF	242	102	110
NH_4Cl	219	068	073	$NaC_2H_3O_2$	242	110	111
$NaNO_3$	220	075	075	$NaC_2H_3O_2$	243	111	112
BaN_2O_6	220	075	075	Na_2CO_3	0.0 262	+0.000 151	146
(KF)	0.0 222	+0.000 075	078				

2. β als Function von a.

Aus den geordneten Zahlen [illegible] eine merkwürdige Beziehung hervor: mit wachsendem a [illegible] der absolute Werth von β, bei den Säuren negativ beginnend, stetig und [illegible]

mässig an. Innerhalb der Versuchsfehler (vergl. die Spalte »β berechnet«) lässt sich die Abhängigkeit ausdrücken als

$$\beta = 0.0163\ (\alpha - 0.0174). \qquad 1.$$

Aus der Formel würde sich ergeben, dass einem Elektrolyt, der (bei 18°) den Temperaturcoefficienten 0.0174 besitzt, ein gleichmässiges Wachsthum seines Leitvermögens zukommen muss; $0.0174 = 1/57.5$ würde den normalen auf das Leitvermögen bei 18° bezogenen Coefficienten darstellen.

Nach dem oben Gesagten wird also der Temperatureinfluss auf das Leitvermögen dissociirter Elektrolyte, der zunächst mit je zwei Constanten α und β auftrat, in Wirklichkeit durch eine einzige bestimmt, indem β durch α gegeben ist.

In der Formel 1. sind nun die beiden auftretenden Constanten 0.0163 und 0.0174 nicht sehr verschieden; man erzielt eine genäherte Übereinstimmung (freilich mit einem $1\frac{1}{2}$ mal so grossen mittleren Fehler), wenn man statt $\beta = 0.0163\ (\alpha - 0.0174)$ schreibt $\beta = 0.0177\ (\alpha - 0.0177)$.

Es ist der Mühe werth, auf eine Folgerung hinzuweisen, die sich aus der Gleichheit beider Constanten ergeben würde. In diesem Falle würden nämlich die Temperaturcurven aller Leitvermögen verdünnter Lösungen, über 0° hinaus rückwärts verlängert, bei einer und derselben Temperatur, die um $1/0.0177 = 56°.5$ unter $+18°$ liegt, also etwa bei $-39°$ auf der Abscissenaxe convergiren; alle Leitvermögen würden bei $-39°$ aufhören. Die Formel 1. selbst liefert, auf die wirklich vorkommenden Temperaturcoefficienten angewandt, das Leitvermögen Null bei Temperaturen, die hiervon um weniger als $\pm 2°$ abweichen.

Behält man im Auge, dass die quadratische Temperaturformel, auf der unsere Betrachtungen fussen, wenn sie auch in den vorliegenden Grenzen der Beobachtung eine anzuerkennende grosse Annäherung giebt, doch nur eine Näherung ist, so erscheint die Annahme, dass die Curven nach einem ganz bestimmten Punkte auf der Nullaxe rückwärts convergiren, durchaus nicht unmöglich und es wird, um ihre Richtigkeit zu prüfen, angezeigt sein, das Leitvermögen in überkälteten Lösungen möglichst weit unter 0° zu verfolgen.

Die Ursache einer solchen kritischen Temperatur für das Leitvermögen aller verdünnten wässrigen Lösungen wäre zweifellos im Lösungsmittel zu suchen. Dass es überhaupt wesentlich Eigenschaften des Wassers sind, welche den Temperatureinfluss bedingen, wird schon durch die quantitative Ähnlichkeit der Temperaturcoefficienten der verschiedenen Salze wahrscheinlich gemacht, und die bekannte Thatsache, dass dieser Zahlengruppe sich auch der Temperaturcoefficient der mecha-

nischen Reibung des Wassers anschliesst, weist endlich darauf hin, dass die letztere wohl in der Änderung der Ionenreibung eine Hauptrolle spielt.

Das Aufhören der Ionenbeweglichkeit bei einer niederen Temperatur kann daher bedeuten, dass die innere Beweglichkeit des Wassers selbst bei dieser Temperatur aufhört, die dann eine von der Krystallisation unabhängig bestehende untere Grenze seines flüssigen Zustandes darstellen würde. Die über die Reibungsconstante η des Wassers vorliegenden Beobachtungen lassen sich in der That durch den Ausdruck $\eta = 2.989\,(t + 38.5)^{-1.40}$ C.G.S. befriedigend darstellen.

Unvollkommen dissociirte Lösungen. Die genauere Anwendbarkeit der zwischen α und β aufgestellten Beziehung beschränkt sich auf Lösungen von ziemlich vollkommener Dissociation. Eine Annäherung aber zeigen auch unvollkommen dissociirte Lösungen. Die folgenden Beispiele beziehen sich, wo nichts Anderes bemerkt ist, auf fünfprocentige Lösungen.

Tabelle 2.

	α	β beob.	β ber.		α	β beob.	β ber.
$KHSO_4$ 5 %	0.0095	−0.000 119	−129	NH_4Cl 5%	0.0195	+0.000 044	+033
HNO_3 6.2	149	−030	−042	KCl	197	047	037
H_2SO_4 5	125	−052	−080	$BaCl_2$	209	058	056
15	139	−042	−057	NaCl	212	066	061
25	156	−030	−030	BaN_2O_6	229	070	089
50	191	+019	+028	Na_2SO_4	234	045	097
84.5	345	+297	+280	»Wasser«	254	+ 130	+130
NaOH 2.6	194	+006	+032				

Besonders bemerkenswerth ist die Annäherung bei den ungewöhnlich kleinen bez. grossen Werthen zu $KHSO_4$ und der starken, der Formel $H_2SO_4 + H_2O$ entsprechenden Schwefelsäure. Auch mit ihrem Übergange von negativen zu positiven Werthen von β bietet diese Säure ein charakteristisches Beispiel.

In anderen Beispielen, wie bei Natriumsulfat in der Tabelle, bei concentrirter Natronlauge, ganz concentrirter und besonders rauchender Schwefelsäure, ferner bei schwachen Säuren wie Essigsäure und Bernsteinsäure sogar in grosser Verdünnung, sind die Abweichungen grösser. Die Wirklichkeit zeigt gegen die Formel mehr oder weniger starke Verzerrungen, deren Ursache in dem unvollkommenen und mit der Temperatur sich ändernden Dissociationszustand und natürlich auch darin zu suchen ist, dass die Ionen sich hier nicht im blossen Wasser bewegen.

Überraschend ist in der Tabelle noch die Übereinstimmung bei dem »Wasser«. Dieses hatte bei 18° nahe das L.-V. $10^{-6}cm^{-1}Ohm^{-1}$, und seine Coefficienten waren von mir zum Zwecke der in der Einleitung besprochenen Elimination bestimmt worden.

3. Die Temperaturcoefficienten der einzelnen Ionenbeweglichkeiten im Wasser.

Um von den ganzen Elektrolyten zu den Ionen zu gelangen, würde es genügen, wenn, ausser den Beweglichkeiten der Ionen bei einer bestimmten Temperatur[1], noch für einen der Elektrolyte die Temperaturänderung des HITTORF'schen Überführverhältnisses in verdünnter Lösung genau bekannt wäre. Nun liegen wohl Überführversuche in verschiedener Temperatur von LÖB und NERNST, sowie besonders von W. BEIN an $AgNO_3$, KCl, NaCl, $BaCl_2$, HCl vor, aber ihre Vergleichung zeigt, dass die einzelnen Ergebnisse der schwierigen Messungen mit Unsicherheiten behaftet sein müssen, die für unseren Zweck zu gross sind.

Ich habe deswegen ein Ausgleichverfahren angewandt. Dabei wurde die wahrscheinliche Annahme zu Hülfe genommen, dass der zweite Temperaturcoefficient β der Ionen der für die ganzen Elektrolyte nachgewiesenen, durch die Formel S. 1028 dargestellten Beziehung zum ersten folgt. Eine Quelle der Unsicherheit besteht immerhin, nämlich dass die höhere der beiden Temperaturen, zwischen denen die Änderung der Überführung bestimmt worden ist, theilweise weit ausserhalb des Gebietes liegt, in dem die quadratische Formel für die Leitvermögen geprüft wurde.

Tab. 3 enthält ausser den zur Ableitung benutzten Ionenbeweglichkeiten l_{18} bei 18° die hier zum ersten Male aufgestellten Coefficienten α und β der quadratischen Temperaturformel zu den einzelnen Ionen nach ihrer Grösse angeordnet.

Für die im Vorigen nicht vorkommenden Ionen Li, Zn, Cu, Pb, ClO_3 und JO_3 sind die Coefficienten nach eigenen Bestimmungen an hundertnormalen Salzlösungen zwischen 18° und 26° gebildet; sie werden nahe zutreffen. Die Coefficienten β sind bei ihnen nicht controlirbar.

[1] Die Sicherheit dieser zu Grunde gelegten Zahlen l_{18} (Tab. 3) ist ungleich. K, Na, Li, Cl, NO_3, JO_3, auch wohl Mg, halte ich für gut bekannt; Zn, Cu, $C_2H_3O_2$, wohl auch SO_4 und natürlich CO_3, für am wenigsten sicher. Die Zahlen sind früheren Veröffentlichungen von mir entnommen, theilweise mit Rücksicht auf diese Berichte, 1900, S. 1008, etwas abgeändert. Pb ist aus PbN_2O_6 abgeleitet; es soll offen gelassen werden, ob der auffallend grosse Werth durch Hydrolyse beeinflusst ist.

Tabelle 3.
Die einzelnen Ionen.

	l_{18}	α	β		l_{18}	α	β
H	318	0.0154	−0.000 033	F	45.5	0.0232	+0.000 094
OH	174	179	+ 008	JO_3	33.9	233	096
NO_3	61.8	203	+ 047	$C_2H_3O_2$	34	236	101
J	66.4	206	052	$\frac{1}{2}$Ba	57	239	106
ClO_3	57	207	054	$\frac{1}{2}$Cu	49	240	107
Cl	65.4	215	067	$\frac{1}{2}$Pb	61.5	244	114
Rb	67.9	217	0.69	Na	43.5	245	116
K	64.7	220	075	$\frac{1}{2}$Mg	46.0	255	132
NH_4	63.7	223	079	$\frac{1}{2}$Zn	46	256	133
$\frac{1}{2}SO_4$	69	226	084	Li	33.4	261	142
Ag	54.7	231	093	$\frac{1}{2}CO_3$	70	269	155
$\frac{1}{2}$Sr	53	231	093				

4. Prüfung von Tabelle 3 an der Erfahrung.

An die Stelle der hier zu weit führenden Ableitung der Zahlen soll die Prüfung treten, welche dadurch entsteht, dass man aus ihnen die erfahrungsmässig bekannten Zahlen, auf denen sie beruhen, rückwärts ableitet, nämlich die Temperaturcoefficienten, welche aus ihnen erstens für das Leitvermögen und zweitens für das Überführverhältniss eines aus zweien der Ionen zusammengesetzten Elektrolyts folgen.

Tab. 4 giebt die mir bekannten ersten und zweiten Temperaturcoefficienten des Leitvermögens verdünnter Elektrolyte und daneben die Differenzen Δ, welche zu den letzten Decimalen hinzugefügt werden müssen, um die Coefficienten zu erhalten, die sich aus Tab. 3 in bekannter Weise berechnen. Die Übereinstimmung ist überraschend gut; grössere Differenzen betreffen nur Körper, die nach Beobachtungsmaterial oder Dissociationszustand verdächtig sind.

Dass die weitere Prüfung der vorgenommenen Vertheilung[1] des Temperatureinflusses auf die Anionen und die Kationen an den Überführzahlen in ähnlich guter Weise stimmt, ist von vorn herein ausgeschlossen. Die grösseren Differenzen zwischen Rechnung und Beobachtung in Tab. 5 sind wohl wesentlich auf die Unsicherheit der letzteren und auch theilweise auf den Umstand zurückzuführen, dass die Überführung an nicht genügend verdünnten Lösungen und bei Temperaturen ausserhalb unseres Gebietes bestimmt worden ist. Tab. 5 kann also wesentlich nur zeigen, wie mit dem vorhandenen unvoll-

[1] Nur diese Vertheilung wird durch die Überführzahlen bestimmt. In ihrer Anwendung auf ganze Elektrolyte ist Tab. 3 von der Überführung unabhängig.

kommenen Material, mit Hülfe des für die einzelne Bestimmung geschätzten Gewichtes, ausgleichend vorgegangen worden ist.

Tabelle 4.

Temperaturcoefficienten der Elektrolyte.

	a_{18}*	Δ	β	Δ		a_{18}	Δ	β	Δ
RbCl**	0.0 216				KJO_3	0.0 224	±		
KCl	218	±	+0.000 067	+4	$NaJO_3$	240	±		
NaCl	227	±	084	+2	$LiJO_3$	247	±		
LiCl	232	−1			KF	222	+3	+0.000 079	+4
NH_4Cl	219	±	068	+5	NaF	242	−4	102	+3
$BaCl_2$	227	−1	+ 083	+3	$KC_2H_3O_2$	224	+1		
$MgCl_2$	232	−1			$NaC_2H_3O_2$	242	−1	110	−1
$ZnCl_2$	234	−3			K_2SO_4	223	±	077	+3
HCl	165	±	− 015	−1	Na_2SO_4	234	−1	097	−1
KJ	213		+ 058	+5	Li_2SO_4	236	+2		
KNO_3	211	+1	+ 062	−1	$BaSO_4$	234	−2		
$NaNO_3$	220	±	077	−2	$SrSO_4$	228		090	−2
$LiNO_3$	224	±			$MgSO_4$	238	±	095	+9
$AgNO_3$	216	±	067	+1	$ZnSO_4$	237	+1		
BaN_2O_6	221	−1	076	−1	$CuSO_4$	232			
PbN_2O_6	224		+ 078	+2	H_2SO_4	165	+2	− 016	+4
HNO_3	163	−1	−0.000 016	−4	Na_2CO_3	260		+ 151	−11
$KClO_3$	0.0 214				KOH	0.0 190		032	−6

* Diese mit a_{18} überschriebenen Zahlen unterscheiden sich theilweise um kleine Beträge von den a der Tab. 1. Ich habe nämlich vorgezogen, zur Berechnung der Coefficienten der einzelnen Ionen nicht die von Hrn. Déguisne aufgestellten a, sondern die von ihm in besonderer Tabelle zusammengestellten, direct aus den Beobachtungen bei 10° und 26° abgeleiteten Werthe $a_{18} = \frac{1}{\kappa_{18}} \frac{\kappa_{26} - \kappa_{10}}{16}$ zu benutzen, natürlich wegen des Wassers so corrigirt, wie in der Einleitung angegeben wurde.

RbCl, LiCl, $MgCl_2$, $ZnCl_2$, $LiNO_3$, $KClO_3$, $BaSO_4$, $SrSO_4$, $ZnSO_4$, $CuSO_4$, ferner die Fluoride, Jodate und Acetate sind aus eigenen Beobachtungen zumeist an 0.01-normalen Lösungen abgeleitet. $BaSO_4$ ist selbstverständlich nur als Beispiel dafür eingefügt, dass man selbst an so verdünnten Lösungen genäherte Bestimmungen ausführen kann.

** Da die Ionen Rb, Cu, J, ClO_3, CO_3 und OH je nur einmal vorkommen, so stimmen Beobachtung und Rechnung für a von selbst.

Tabelle 5.

	Rechnung. Überführverhältniss n des Anions bei der Temperatur t				Zunahme von n auf +1°	Beobachtung. gr-Aequ. Liter	Zunahme von n auf +1°	Gewicht
	t	n	t	n				
$AgNO_3$	0°	0.544	26°	0.525	−0.00074	0.025	−0.00057	1
"	18	0.530	76	0.498	− 55	0.06	− 23	½
KCl	10	0.504	76	0.496	− 12	0.084	+ 09	½
NaCl	11	0.606	51	0.581	− 62	0.012	− 61	1
$BaCl_2$	10	0.539	52	0.518	− 50	0.012	− 81	1
HCl	9	0.163	50	0.199	+ 87	0.01	+ 78	1

5. Grössenbeziehung zwischen den Beweglichkeiten der Ionen und ihren Temperaturcoefficienten.

In Tab. 3 waren die Ionen nach steigendem α geordnet. Im Grossen und Ganzen ordnen sie sich dadurch von selbst nach abnehmenden Beweglichkeiten, freilich, auch ausser den nicht sicheren CO_3 und Pb, mit groben Abweichungen, welche besonders die negativen Ionen betreffen.

Beachtenswerth ist hierbei die ausgezeichnete Gesetzmässigkeit der Ordnung bei allen einwerthigen positiven Ionen H, Rb, K, NH_4, Ag, Na, Li, die in graphischer Darstellung von l und α auf einer ganz regelmässigen Curve liegen. Um dies zu zeigen, werde α nach der Formel berechnet $\alpha - 0.0065 = 0.0683 \cdot \left(\frac{1}{l}\right)^{0.3545}$.

	Li	Na	Ag	NH_4	K	Rb	H
$l =$	33.4	43.5	54.7	63.7	64.7	67.8	318
α beob. $= 0.0$	261	245	231	223	220	217	154
α ber. $= 0.0$	262	244	230	222	221	218	154

Auch Cl und OH reihen sich genähert ein, die übrigen Anionen und die mehrwerthigen Metalle freilich weichen zumeist erheblich stärker ab, als die Unsicherheit der Bestimmung beträgt.

Dass die obige Übereinstimmung innerhalb der Fehlergrenzen, die sich an allen vorliegenden Körpern einer bestimmten einfachen Gattung zeigt, auf einem Zufall beruhe, ist unwahrscheinlich. Nimmt man sie an, so entsteht für diese Ionen das einfache Resultat, dass ihre elektrolytische Beweglichkeit im Wasser durch eine einzige Constante, nämlich durch ihre Beweglichkeit bei einer bestimmten Temperatur, z. B. 18°, gegeben ist. Denn der erste Coefficient des Temperatureinflusses wird durch diese Constante bestimmt, und wie im § 2 gezeigt wurde, ist der zweite Coefficient aus dem ersten abzuleiten.

Beachtet man noch, dass die letztere Art des Zusammenhanges nach S. 1028 vermuthen lässt, dass die Beweglichkeit aller Ionen bei nahezu der gleichen niederen Temperatur aufhört, so stellt sich durch die Betrachtungen, welche hier, wenn auch als ein erster Versuch, vorliegen, das ganze Gebiet der Ionenbeweglichkeit im Wasser in einem erfahrungsmässigen Zusammenhange dar, der die Übersicht wesentlich erleichtert.

Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers.

XXIII. Das Auftreten von Kieserit bei 25°.

Abschluss und Zusammenfassung der bei Sättigung an Chlornatrium bei 25° und Anwesenheit der Chloride und Sulfate von Magnesium und Kalium erhaltenen Resultate.

Von J. H. van't Hoff, W. Meyerhoffer und Norman Smith.

Kieserit ($SO_4Mg.H_2O$), ein Product der Wasserentziehung aus dem gewöhnlichen Magnesiumsulfat ($SO_4Mg.7H_2O$) lässt sich bekanntlich durch Erhitzen auf trockenem Wege und durch Anwendung von wasserentziehenden Mitteln, wie Magnesiumchloridlösung, auf nassem Wege[1] erhalten. Wir haben uns bemüht, die Temperaturgrenze im ersten Fall und die Concentrationsgrenze bei gegebener Temperatur im letzten Fall zu bestimmen.

In erster Hinsicht wurde gefunden, dass Kieserit aus Magnesiumsulfat, nach dessen Umwandlung in Hexahydrat bei 48°, schon bei einer unerwartet tiefen Temperatur (67°—68°) entsteht.[2] Damit scheiden die früher beschriebenen Hydrate[3] $SO_4Mg.5H_2O$ und $SO_4Mg.4H_2O$, die sich erst bei 77½° bilden, aus der Untersuchung als instabil aus; deren Auftreten ist nur einer Verzögerung bez. dem Ausbleiben von Kieserit zuzuschreiben, und schon bei deren Bildungstemperatur werden sie sich bei Berührung mit Kieserit, allerdings langsam, in denselben umwandeln. Das ebenfalls beschriebene Fünfviertelhydrat $(MgSO_4)_4 5H_2O$[4] hat eine Bildungstemperatur, die derjenigen des Kieserits so nahe liegt,

[1] Precht, Ber. der D. Chem. Ges. 14, 2131.

[2] Étard fand, wohl durch Ausbleiben der Kieseritbildung, erst bei 123° einen Knick in der Löslichkeitscurve von Magnesiumsulfat (Comptes rendus 106, 741).

[3] Diese Sitzungsberichte 1898, 487.

[4] Ebenda 1899, 340.

dass, falls dieser Körper thatsächlich von Kieserit verschieden ist, dessen Existenzgebiet ein so kleines ist, dass seine Berücksichtigung für unseren Zweck werthlos ist.

Was die Bildung von Kieserit bei 25° unter Einfluss von wasserentziehenden Mitteln betrifft, so entspricht es dem obigen Verhalten, dass, wo $SO_4Mg.5H_2O$ in den magnesiumchloridreichen Lösungen auftritt, sich auch Kieserit bilden kann, und so haben wir die Grenzen seines Auftretens bei 25° ermittelt. Die drei oben erwähnten Hydrate fallen dabei aus der Untersuchung fort, was eine wesentliche Vereinfachung der Verhältnisse bedeutet.

Es sei hinzugefügt, dass Hr. COTTRELL, um dieser Untersuchung des Magnesiumsulfats eine weitere Abrundung zu geben, auch das sich bei tieferer Temperatur ausscheidende wasserreichere $MgSO_4.12H_2O$ mitberücksichtigt hat.

I. Die stufenweise Entwässerung des Magnesiumsulfats bei ansteigender Temperatur.

A. Dodekahydrat ($MgSO_4.12H_2O$).

Das wasserreichste Hydrat $MgSO_4.12H_2O$, von FRITZSCHE[1] beschrieben, scheint bei tieferer Temperatur der weiteren Wasseraufnahme unfähig. Hr. COTTRELL verfolgte dessen Verhalten in Berührung mit wässeriger Lösung bis zur kryohydratischen Temperatur $-3°9$, welche mit dem Beckmann bestimmt wurde. Mit demselben Apparat liess sich auch die Verwandlung des betreffenden Salzes in das Heptahydrat bei $+1°8$ leicht verfolgen.

B. Hepta- und Hexahydrat ($MgSO_4.7H_2O$ und $SO_4Mg.6H_2O$).

Auch die Untersuchung der oberen Existenzgrenze des Heptahydrats bietet keine Schwierigkeit, da die Verwandlung in Hexahydrat nur unbedeutend verzögert wird. Allerdings macht sie sich schon bei Anwendung der thermometrischen Methode geltend, welche sie noch gerade bestimmen lässt, während schon in diesem Fall die dilatometrische Methode die geeignetere ist, vermittelst derer VAN DER HEIDE[2] die Umwandlungstemperatur bei $48°2$ fand.

C. Instabilität von Penta- und Tetrahydrat.

Bei der weiteren Wasserabspaltung macht sich nun die Verzögerung in steigendem Grade bemerkbar und führt zum Auftreten von

[1] Ann. Phys. und Chem. 42, 57.
[2] Inaug.-Diss. Amsterdam 1893, p. 12.

einer ganzen Reihe von Hydraten, die sich nachher dem Kieserit gegenüber als instabil gezeigt haben, wie aus einer systematischen Bestimmung der Umwandlungstemperaturen hervorging.

In dieser Hinsicht stellte Hr. Estreicher-Roszbiersky fest, dass die Verwandlung von Hexa- in Pentahydrat sich oberhalb 77½° vollzieht unter Ausdehnung und unterhalb dieser Temperatur unter Contraction rückgängig wird. Die Verwandlung von Penta- in Tetrahydrat erfolgt eigenthümlicherweise unter Contraction[1], bei einer Temperatur, die von 77½° so wenig verschieden ist, dass es mit dem Dilatometer nicht gelang, eine Differenz festzustellen, was ganz dem früher beschriebenen[2] kleinen Existenzgebiet des Pentahydrats entspricht.

Ganz unerwartet stellte sich dann heraus, dass die weitere Entwässerung bis zum Kieserit nicht erst bei höherer, sondern schon bei tieferer Temperatur erfolgt, wodurch sich die eben erwähnten Hydrate als instabil herausstellen. Bemerkt sei, dass sie dasselbe ohne Weiteres nicht verrathen und als wohlausgebildete durchsichtige Krystalle sich Jahre lang halten können; die Instabilität geht jedoch aus den folgenden Versuchen unzweifelhaft hervor.

In denselben wurde, um den Bildungsverhältnissen des Kieserits näher zu treten, die Bildungstemperatur von Fünfviertelhydrat festzustellen gesucht und ein Dilatometer mit der Mischung von diesem und Tetrahydrat im Verhältniss 1 : 10 beschickt.

Die ursprüngliche Niveaueinstellung war:

$$N = 29 + 3.29\ t.$$

Die Verwandlung wurde bei etwas höherer Temperatur eingeleitet, und so zeigte sich bei 100° ein Anstieg von 86^{mm}, welcher sich bei 80° noch um 190^{mm} vermehrte. Abgekühlt war nach Rückverwandlung die Einstellung jedoch nicht mehr die ursprüngliche, sondern bei 8° 210^{mm}, während 55^{mm} sich aus obiger Formel berechnet. Hierdurch wurde der Gedanke nahe gelegt, dass sich nicht $MgSO_4 . 4H_2O$, sondern $MgSO_4 . 6H_2O$ gebildet hatte und $MgSO_4 . 4H_2O$ als instabil ausscheidet, indem schon unterhalb 77½° (wobei die Bildung von Tetrahydrat erfolgt) $MgSO_4 . 6H_2O$ sich in $(MgSO_4)_4 5H_2O$ verwandelt. Dementsprechend zeigte das Dilatometer nunmehr ein Steigen bei 71°4 um 32^{mm} in 20 Stunden, bei 64° dagegen ein Fallen um 14^{mm} in 12 Stunden, also thatsächlich eine unterhalb 77½° liegende Umwandlungstemperatur.

Um hierüber völlig im Klaren zu sein, wurde nunmehr ein Dila-

[1] Dieselbe wurde wohl auch schon von E. Wiedemann bei 92° beobachtet (Wiedemann's Ann. Phys. und Chem. 17, 571).

[2] Diese Sitzungsberichte 1898, 487.

tometer direct mit der Mischung $MgSO_4 . 6H_2O$ und $(MgSO_4)_4\ 5H_2O$ im Verhältniss 9 : 1 angefüllt. Die Anfangseinstellung war:

$$N = -513 + 10.14\ t.$$

Wie erwartet zeigte sich jetzt unterhalb $77\frac{1}{2}°$ die Umwandlung:

bei 74°6 steigt das Niveau 50^{mm} in 72 Stunden,
» 59°4 fällt das Niveau in 20 Minuten zum ursprünglichen Stand 99 (ber. 100) zurück,
» 72° steigt dasselbe 26^{mm} in 24 Stunden,
» 67°2 fällt dasselbe 4^{mm} in 36 Stunden.

Die gesuchte Umwandlungstemperatur liegt also unterhalb $77\frac{1}{2}°$ und zwar unweit 68°.

Um dieses unerwartete Resultat zu bestätigen, wurde nunmehr die tensimetrische Methode angewendet und die Tension der Mischung $MgSO_4 . 6H_2O$ und $(MgSO_4)_4\ 5H_2O$ mit derjenigen der gesättigten Lösung von $MgSO_4 . 6H_2O$ verglichen.

Ein mit Paraffinöl gefülltes Tensimeter gab bei 67°8 einen Überdruck von 36^{mm} seitens der Lösung, welcher bei 72° sich zu Gunsten des trocknen Salzgemisches mit 10.5^{mm} Überdruck verwandelte.

Die Lage der Umwandlungstemperatur unterhalb $77\frac{1}{2}°$ ist damit bestätigt und unzweifelhaft festgestellt.

D. Der Kieserit ($SO_4Mg . H_2O$).

Als obiger Tensimeterversuch mit durch Entwässerung erhaltenem Kieserit wiederholt wurde, erhielten wir ein so wenig verschiedenes Resultat:

	Tension in Millimeter Hg bei der betreffenden Temperatur	
	65°3	70°
$SO_4Mg\,6H_2O$, Kieserit	151.2	190.1
» , Lösung	154.2	187.4

dass die Unterscheidung zwischen Kieserit und Fünfviertelhydrat, als ohne jeden Belang, falls thatsächlich eine Differenz vorliegt[1], aufge-

[1] Ob damit die Existenz dieses Hydrats in Frage gestellt ist, haben wir vergeblich zu entscheiden gesucht. Thatsache ist, dass die künstliche Erhaltung eines Productes von der Formel $SO_4Mg . H_2O$ eine schwierige Aufgabe ist und man meistens auf Producte stösst, die, der Zusammensetzung nach, zwischen Fünfviertelhydrat und Kieserit liegen; auf trockenem Wege, bei Anwendung von Magnesiumchlorid oder Salpetersäure als wasserentziehende Mittel, war dies der Fall. Nur unter Benutzung von Schwefelsäure wurde ein Product von richtiger Zusammensetzung erhalten.

Hr. CENTNERSZWER erhielt z. B. beim Erhitzen von 200^{ccm} SO_4H_2 und 100^{ccm} einer Lösung von 60^{gr} $MgSO_4 . 7H_2O$ in 150^{gr} H_2O während 6 Stunden bei 100° ein Product, das unter dem Mikroskop sich als rechtwinkelig abgegrenzte Vierecke zeigte und mit Alkohol gewaschen nach Trocknen 13.55 Procent statt 13.02 Procent Wasser enthielt. Hr. SMITH behandelte 50^{gr} $H_2SO_4 . 7H_2O$ mit 50^{gr} SO_4H_2 während 20 Stunden bei 80°—90°. In derselben Weise gereinigt, ergab die Analyse 13.12 Procent und bei zweiter Darstellung 13.08 Procent Wasser, was dem Kieserit sehr nahe entspricht.

geben wurde und die Bildungstemperatur von Kieserit nunmehr direct ermittelt, ohne die zwischen demselben und dem gewöhnlichen Magnesiumsulfat liegenden Hydrate besonders zu berücksichtigen.

Das Erhärten des natürlichen Kieserits und die umgekehrte Erscheinung, das Erweichen der einmal erhärteten Masse, gaben dabei die orientirenden Anweisungen, wobei uns ein von Dr. Precht geschenkter secundärer Kieserit, der nach Auswaschen mit Wasser sich als analysenrein erwies, vorzügliche Dienste leistete.

Bekanntlich bildet der mit Wasser angemischte Kieserit bei gewöhnlicher Temperatur unter Heptahydratbildung den Kieseritstein. Diese Bildung wurde nun bei ansteigender Temperatur unter begünstigenden Umständen verfolgt. Als solche dienten feine Vertheilung des Kieserits und Zusatz von Heptahydrat in inniger Mischung, unter Anfeuchtung mit gesättigter Magnesiumsulfatlösung. Wir haben in dieser Weise festgestellt, dass beim Eintauchen in Bäder von constanter Temperatur die betreffende halbflüssige Mischung (unter Paraffinöl, um Wasserverdunstung zu vermeiden) noch bei 65°, allerdings erst nach mehreren Tagen, erhärtet.

Um die obere Grenze festzustellen, wurden dann erhärtete Stäbchen in Paraffinöl bei constanter Temperatur gehalten und gefunden, dass noch bei 68°, allerdings wieder erst nach mehreren Tagen. Erweichen eintritt.

Die weitere Bestätigung und wo möglich Einschränkung der Grenzen ist dann dilatometrisch erfolgt, unter Anfüllung des Dilatometers mit aus Kieserit erhaltenem Kieseritstein. Ein erstes Dilatometer wurde von 65° an erhitzt, um festzustellen, wo eine allmähliche Ausdehnung, als Zeichen der Kieseritbildung, anfängt, ein zweites von 75° abwärts, um festzustellen, wo diese aufhört. Das erste fing bei 68° zu steigen an (5^{mm} in 18 Tagen), blieb bei 67° constant während 10 Tagen. Das zweite stieg noch bei 69° (4 Minuten in 13 Tagen) an, sank bei 67° (7^{mm} in 10 Tagen). Wir können also die gesuchte Temperatur als zwischen 67° und 68° festgestellt betrachten.

II. Die stufenweise Entwässerung des Magnesiumsulfats bei 25°.

Die Andeutungen, welche die erwähnte Untersuchung gab, dass bei ansteigender Temperatur zwei Hydrate als instabil ausfallen und ein drittes so wenig in Existenzbedingungen vom Kieserit abweicht, dass es damit praktisch zusammenfällt, vielleicht identisch ist, sind nun auf die bei 25° durchgeführte Untersuchung angewendet.

Eine hieraufbezügliche Andeutung lag schon in der Tensionsbestimmung von Hrn. EULER vor. Als derselbe die Tension der an $MgSO_4 . 6H_2O$ und $5\,H_2O$ gesättigten Lösung ($1000\,H_2O$ $2\,Na_2Cl_2$ $83\frac{1}{2}\,MgCl_2$ $9\,MgSO_4$), sowie die an $MgSO_4 . 5\,H_2O$ und $MgSO_4\,4H_2O$ ($1000\,H_2O$ $1\,Na_2Cl_2$ $86\,MgCl_2$ $8\,MgSO_4$) in Berührung mit den beiden Salzen bestimmte, zeigte sich anfangs nahezu Gleichheit und eine Zeit lang Constanz. Bei Fortsetzung stieg jedoch die Tension allmählich an, was auf Instabilität des betreffenden Systems und Ausscheidung irgend eines Körpers aus der Lösung hinwies.

Wir haben uns darum bemüht, die Reihenfolge der Hydrate bei 25° direct festzustellen, indem als wasserentziehendes Mittel Salpetersäure benutzt wurde.

In erster Linie wurde die Salpetersäure aufgesucht, welche mit $SO_4Mg . 7H_2O$ und $SO_4Mg . 6H_2O$ im Gleichgewicht ist. Unter dem Mikroskop wurden verschieden concentrirte Säuren mit Hepta- und Hexahydrat in Berührung gebracht und die Verwandlung verfolgt. Bei so erlangter ungefährer Kenntniss der Grenzconcentration wurde eine etwas zu concentrirte und eine etwas zu verdünnte Säure mit der Mischung beider Hydrate bei 25° gerührt und so von zwei Seiten die Grenze erreicht, welche der Zusammensetzung:

$$1000H_2O\ 62\tfrac{1}{2}MgSO_4\ 116NO_3H$$

entsprach.

Die in Berührung mit $SO_4Mg . 6H_2O$, $SO_4Mg . 4H_2O$ befindliche Lösung, welche nach früheren wenig von der mit $SO_4Mg . 6H_2O$ und $SO_4Mg\,4H_2O$ in Berührung befindlichen differiren muss, wurde dann untersucht und zeigte sich als:

$$1000H_2O\ 67MgSO_4\ 140\tfrac{1}{2}NO_3H,$$

dann wurde, in derselben Weise, die Flüssigkeit dargestellt, welche mit $MgSO_4 . 6H_2O$ und $(MgSO_4)_4\,5H_2O$ im Gleichgewicht ist; sie hatte die Zusammensetzung:

$$1000H_2O\ 65\tfrac{1}{2}MgSO_4\ 132NO_3H.$$

Auch hier geht also das Fünfviertelhydrat dem Penta- und Tetrahydrat voran, welche also aus der Untersuchung bei 25° fortfallen. Bei der ungefähren Gleichheit der Bildungsbedingungen von Fünfviertelhydrat und Kieserit kann dann auch ersteres ausser Betracht gelassen werden und ist die letzt erwähnte Lösung als im Gleichgewicht mit Hexahydrat und Kieserit zu betrachten.

III. Die Umgrenzung des Kieseritfeldes bei 25°.

Das Auftreten von Kieserit bei 25° hat auf unsere frühere Löslichkeitsbestimmungen insoweit Einfluss, als einige derselben sich auf an

Kieserit übersättigte Lösungen beziehen können, was sich wohl am empfindlichsten zeigen würde im Krystallisationsendpunkt, bei gleichzeitiger Sättigung an Magnesiumsulfat, Magnesiumchlorid, Carnallit und Chlornatrium, mit einer Zusammensetzung:

$$1000H_2O\ \tfrac{1}{2}K_2Cl_2\ 100MgCl_2\ 5MgSO_4.$$

Bei der Abrundung auf halbe Moleküle (wodurch Chlornatrium ganz fortfällt), musste die Änderung im Magnesiumsulfatgehalt mehr als 5 Procent betragen um sich im obigen Ausdruck geltend zu machen, was von vorn herein sehr unwahrscheinlich war. Ein directer Versuch ergab, dass die betreffende Lösung, mit einem specifischen Gewicht $d_4^{25} = 1.3513$ und 1.79 Procent SO_4, nach siebzigstündigem Rühren mit feingepulvertem Kieserit bei 25° keine merkbare Abnahme im Schwefelsäuregehalt zeigte: $d_4^{25} = 1.3517$ und 1.8 Procent SO_4.

Können wir also von etwaiger Änderung in der Zusammensetzung der Lösungen Abstand nehmen, so bleibt nur die Umgrenzung des Kieseritfeldes zu ermitteln, was sich an Hand des vorliegenden Materials, mit Hülfe einiger Controlbestimmungen thun lässt.

Nur die Grenze zwischen Kieserit und Hexahydrat muss dabei festgestellt werden als eine Linie, die zwei Punkte auf der Sättigungscurve, resp. für Magnesiumsulfat und ClNa (*JL* in der Figur) und für Magnesiumsulfat, Kainit und ClNa (*XR* in der Figur) verbindet.

Die Lage dieser Grenze ist aus dem Salpetersäureversuche sehr annähernd bekannt.

Aus folgender Tabelle

	auf 1000 H_2O	
	$MgSO_4$	NO_3H
A. $MgSO_4.7H_2O$, $6H_2O$	62½	116
B. $MgSO_4.6H_2O$, Kieserit	65½	132
C. $MgSO_4.6H_2O$, $4H_2O$	67	140½

zeigt sich, dass die Differenz zwischen *A* und *B* zwei Drittel beträgt von derjenigen zwischen *A* und *C*. Auf dieser Grundlage ist die Zusammensetzung gesucht der magnesiumchloridhaltigen Lösung, welche bei Sättigung an Chlornatrium mit Hexahydrat und Kieserit im Gleichgewicht ist, und die Richtigkeit dieser Schlussfolgerung durch den Versuch controlirt.

Bei Anwesenheit von Magnesiumchlorid liegt die Grenze:

	Auf 1000 H_2O		
	$MgSO_4$	$MgCl_2$	Na_2Cl_2
A (Fig. *J*) $MgSO_4.7H_2O$, $6H_2O$[1]	12	67½	4
C (Fig. *L*) $MgSO_4.6H_2O$, $4H_2O$[2]	8½	85	1½

[1] Diese Sitzungsberichte 1901, 426.

[2] Ebenda 1898, 595; das Mittel von *L* und *M*, die fast zusammenfallen.

Danach wird, auf halbe Moleküle abgerundet:

B. $MgSO_4 . 6H_2O$, Kieserit	$9\frac{1}{2}$	79	$2\frac{1}{2}$

Diese Lösung wurde dargestellt und mit den Körpern, an denen sie gesättigt sein soll, Hexahydrat, Kieserit und Chlornatrium in Berührung gebracht. Eine Änderung zeigte sich auch nach längerer Zeit nicht und so ist die vermuthete Zusammensetzung als richtig aufzufassen.

Die Lage des entsprechenden Punktes auf der Kainitgrenze ist von der obigen wenig entfernt, da dem Magnesiumsulfatgebiet nur ein schmaler Streifen entspricht (s. Fig.). Überdies laufen auf diesem Gebiet zwei entsprechende Grenzlinien, JX für Magnesiumhepta- und -hexahydrat einerseits, andererseits LZ für Magnesiumsulfat und -chlorid, gegeben durch die auf 1000 H_2O enthaltene Menge:

	Na_2Cl_2	K_2Cl_2	$MgCl_2$	$MgSO_4$
J	4	—	$67\frac{1}{2}$	12
X	$3\frac{1}{2}$	4	$65\frac{1}{2}$	13
L	1	—	102	5
Z	0	$\frac{1}{2}$	100	5

In beiden ist bei Sättigung an Kainit die Magnesiumchloridmenge um 2 vermindert; anzunehmen ist, dass dasselbe mit der zwischenliegenden Grenze ebenfalls so sein wird und der auf RX liegende Grenzpunkt einer Magnesiumchloridmenge von 77 entsprechen wird. Interpolirt würde dann diese Lösung folgende Zusammensetzung haben:

	Na_2Cl_2	K_2Cl_2	$MgCl_2$	$MgSO_4$
R	$\frac{1}{2}$	1	$85\frac{1}{2}$	8
X	$3\frac{1}{2}$	4	$65\frac{1}{2}$	13
gesuchte Lösung	$1\frac{1}{2}$	2	77	10

Diese Lösung ist dann ebenfalls mit den Bodenkörpern, woran Sättigung vorliegen soll, in Berührung gebracht und zeigte sich ebenfalls wesentlich ungeändert (vielleicht noch etwas übersättigt an Kainit).

IV. Zusammenstellung der Bestimmungen, welche sich auf die Löslichkeitsverhältnisse der Sulfate und Chloride von Magnesium und Kalium beziehen, bei 25° und Sättigung an Chlornatrium.

Mit der Umgrenzung des Kieseritfeldes sind wohl die Bestimmungen zum Abschluss gebracht, welche sich bei 25° und Sättigung an Chlornatrium auf die Sulfate und Chloride von Magnesium und Kalium be-

I

B

G

ziehen. Unerwartet traten dabei schon Leonit, Kainit und Kieserit auf; von sonstigen Mineralvorkommnissen fehlen nur zwei, Langbeinit und Löweït. Diese treten aber bei 25° ganz bestimmt nicht auf und verwandeln sich bei dieser Temperatur in Berührung mit denjenigen Lösungen, worin sie sich in erster Linie bilden würden; diese Mineralien weisen also auf eine oberhalb 25° liegende Temperatur bei der natürlichen Salzlagerbildung hin.

Da die diesbezüglichen Daten in verschiedenen Abhandlungen enthalten sind, seien dieselben hier zusammengestellt und graphisch wiedergegeben in einer Figur, welche nunmehr das ganze Verhalten beim Auskrystallisiren der betreffenden Lösungen wiedergiebt:

Sättigung an Chlornatrium und	auf 1000 Mol. H_2O in Mol. Na_2Cl_2	K_2Cl_2	$MgCl_2$	$MgSO_4$	Na_2SO_4
O. —	55½	—	—	—	—
A. $MgCl_2 . 6H_2O$	2½	—	103	—	—
B. KCl	44½	19½	—	—	—
C. Na_2SO_4	51	—	—	—	12½
D. $MgCl_2 . 6H_2O$, Carnallit	1	½	103½	—	—
E. KCl, Carnallit	2	5½	70½	—	—
F. KCl, Glaserit	44	20	—	—	4½
G. Na_2SO_4, Glaserit	44½	10½	—	—	14½
H. Na_2SO_4, Astrakanit	46	—	—	16½	3
I. $MgSO_4 . 7H_2O$, Astrakanit	26	—	7	34	—
J. $MgSO_4 . 7H_2O$, $MgSO_4 . 6H_2O$	4	—	67½	12	—
K. $MgSO_4 . 6H_2O$, Kieserit	2½	—	79	9½	—
L. Kieserit, $MgCl_2 . 6H_2O$	1	—	102	5	—
M. KCl, Glaserit, Schönit	23	14	21½	14	—
N. KCl, Schönit, Leonit	14	11	37	14½	—
P. KCl, Leonit, Kainit	9	7½	45	19½	—
Q. KCl, Kainit, Carnallit	2½	6	68	5	—
R. Carnallit, Kainit, Kieserit	½	1	85½	8	—
S. Na_2SO_4, Glaserit, Astrakanit	40	8	2	14	8
T. Glaserit, Astrakanit, Schönit	27½	10½	16½	18½	—
U. Leonit, Astrakanit, Schönit	22	10½	23	19	—
V. Leonit, Astrakanit, $MgSO_4 . 7H_2O$	10½	7½	42	19	—
W. Leonit, Kainit, $MgSO_4 . 7H_2O$	9	7½	45	19½	—
X. $MgSO_4 . 6H_2O$, Kainit, $MgSO_4 . 7H_2O$	3½	4	65½	13	—
Y. $MgSO_4 . 6H_2O$, Kainit, Kieserit	1½	2	77	10	—
Z. Carnallit, $MgCl_2 . 6H_2O$, Kieserit	0	½	100	5	—

Sämmtliche Daten sind in der früher angegebenen Weise in die Figur eingetragen, worin *OA*, *OB* und *OC* die Axen für bez. Magne-

siumchlorid, Kaliumchlorid und Natriumsulfat darstellen. Die Felder entsprechen der Sättigung an Chlornatrium und folgenden Körpern:

	Feld	Formel	Mineralogische Bezeichnung
1.	*ALZD*	$MgCl_2 . 6H_2O$	Bischofit
2.	*BFMNPQE*	KCl	Sylvin
3.	*CGSH*	Na_2SO_4	Thenardit
4.	*DZRQE*	$MgCl_3K . 6H_2O$	Carnallit
5.	*FMTSG*	$K_3Na(SO_4)_2$	Glaserit
6.	*SHIVUT*	$Na_2Mg(SO_4)_2 4H_2O$	Astrakanit
7.	*VIJXW*	$MgSO_4 . 7H_2O$	Reichardtit
8.	*JXYK*	$MgSO_4 . 6H_2O$	Nicht gefunden
9.	*KYRZL*	$MgSO_4 . H_2O$	Kieserit
10.	*TUNM*	$K_2Mg(SO_4)_2 6H_2O$	Schönit
11.	*NUVWP*	$K_2Mg(SO_4)_2 . 4H_2O$	Leonit
12.	*PWXYRQ*	$SO_4Mg . KCl . 3H_2O$	Kainit

Dann ist aus der Figur auch der Krystallisationsgang ersichtlich. Der Krystallisationsendpunkt liegt in *Z*, wo die drei Krystallisationsbahnen *DZ*, *LZ* und *FZ* zusammentreffen, letztere durch das Kainitfeld unterbrochen. Eine vierte Bahn *GS* kommt eben oberhalb 25° zum Verschwinden. Überdies ist angegeben, welche Wege über die Sättigungsfelder beim Auskrystallisiren befolgt werden, unter Anwendung des Princips, dass bei Ausscheidung irgend eines Körpers der Weg gegangen wird, welcher sich entfernt vom Punkt, der der Sättigung an diesem Körper allein entspricht. So strahlen diese Wege auf das Chlormagnesiumfeld von *A*, auf das Chlorkalium- und Natriumsulfatfeld bez. von *B* und *C* aus. Für die anderen Körper müssen diese Punkte durch Construction gefunden werden, für Glaserit liegt derselbe z. B. in der Nähe von *G*, für die anderen ausserhalb deren Felder. Der ganze Krystallisationsgang für jede beliebige Lösung ist nunmehr erhältlich, indem zuerst durch darstellende Geometrie der Ort gesucht wird, wo das Sättigungsfeld erreicht wird, wo also die erste Ausscheidung nach Chlornatrium erfolgt. Der weitere Gang giebt sich dann sofort an Hand der Hülfslinien in der Figur.

Ausgegeben am 7. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XLIII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

31. October. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

*1. Hr. Stumpf las: »Über den Willensbegriff«. II.

Die Gefühlszustände werden in statische und dynamische (Begehrungen), die letzteren wieder in passive und active (Strebungen) getheilt. Die erste Unterscheidung betrifft die Qualität des Zustandes selbst, die zweite wesentlich die intellectuellen Unterlagen. Die Frage, wie sich der specielle Fall des Wollens von dem allgemeineren des Strebens unterscheiden lasse, wird besonders mit Rücksicht auf das Merkmal der sicheren Erwartung des Erfolges besprochen, welches dem Vortragenden für sich allein unzureichend erscheint.

2. Hr. Harnack legt die von dem Privatdocenten Dr. Diekamp in Münster eingesendeten »Mittheilungen über den wiederaufgefundenen Commentar des Oecumenius zur Apokalypse« vor.

3. Hr. Schmoller legt Bd. VI erste und zweite Hälfte der Acta Borussica, Behördenorganisation, vor. Die zweite Hälfte enthält die Acten vom 31. Mai 1740 bis Ende 1745; die erste eine einleitende Darstellung der Behördenorganisation und allgemeine Verwaltung in Preussen beim Regierungsantritte Friedrich's II., wie der erste Band eine ähnliche Darstellung für den Regierungsantritt Friedrich Wilhelm's I. gebracht hatte. Bd. III derselben Actenreihe, die Zeit von 1718—23 behandelnd, wird in wenigen Wochen folgen; die Bände IV und V, welche die Zeit von 1723—40, und Bd. VII und VIII, welche die Epoche bis zum siebenjährigen Kriege behandeln, sind so weit vorbereitet, dass sie in einigen Jahren fertig werden.

4. Das correspondirende Mitglied Hr. Michaelis in Strassburg i. Els. sendet das mit Unterstützung der Akademie vollendete Werk Arx Athenarum a Pausania descripta. In usum scholarum ediderunt O. Iahn et Ad. Michaelis. Editio 3. Bonnae 1901.

* Erscheint nicht in den Schriften der Akademie.

Mittheilungen über den neuaufgefundenen Commentar des Oekumenius zur Apokalypse.

Von Privatdocent Dr. Fr. Diekamp
in Münster i. W.

(Vorgelegt von Hrn. Harnack.)

So häufig Oekumenius, Bischof von Trikka in Thessalien, als Exeget genannt wird, so unsicher ist der Umfang seines litterarischen Nachlasses, so wenig weiss man von seinen Lebensverhältnissen, insbesondere von der Zeit seines Wirkens. Schon im Jahre 1532 sind Commentare zu der Apostelgeschichte, den Briefen des Apostels Paulus und den sieben katholischen Briefen unter seinem Namen veröffentlicht worden. Aber gegen die Echtheit dieser Schriften erheben sich schwerwiegende Bedenken. Ein handschriftliches Zeugniss für Oekumenius' Autorschaft ist trotz vielfachen Suchens (vergl. A. Ehrhard in Krumbacher's Geschichte der byzantinischen Litteratur[2] S. 135) nicht nachgewiesen worden, und die inneren Gründe, die den Herausgeber Donatus Veronensis bestimmt haben, die Commentare dem Oekumenius zuzuschreiben, sind, wie O. Bardenhewer (im Kirchenlexikon IX[2] Sp. 709 f.) gezeigt hat, nicht beweiskräftig. Deshalb haben nur die zahlreichen Fragmente mit dem Lemma *Οἰκουμενίου*, die in den angeblich ökumenianischen Commentaren zu den paulinischen Briefen vorkommen, einen gewissen, aber von Fall zu Fall noch zu prüfenden Anspruch darauf, als echt betrachtet zu werden.

Zu diesen Resten gesellt sich noch ein von Montfaucon edirtes Fragment, das die Einleitung in einen Commentar über die Apokalypse im Auszuge wiedergiebt. Es trägt die Aufschrift: *Ἐκ τῶν Οἰκουμενίῳ τῷ μακαρίῳ ἐπισκόπῳ Τρίκκης Θεσσαλίας θεοφιλῶς πεπονημένων εἰς τὴν ἀποκάλυψιν Ἰωάννου τοῦ θεολόγου σύνοψις σχολική, κτλ.* Die älteste Handschrift dieser *σύνοψις σχολική*, der Vatic. Pii II. 50, gehört dem 10. Jahrhundert an, so dass hiernach etwa das Jahr 950 die unterste Grenze für die Abfassungszeit des Commentars bildet. Der Commentar selbst ist bis auf ein kurzes Fragment zu Apok. 5, 1 in Sylburg's Noten zu dem Commentare des Andreas von Cäsarea (S. 117)

verloren gegangen. Was J. A. Cramer (Catenae graecorum patrum in N. T. VIII [1844] 497—582) als ökumenianische Scholien zu der Apokalypse herausgegeben hat, ist nichts Anderes als der etwas verkürzte Commentar des Andreas.

Somit beschränkt sich das sichere Eigenthum des Oekumenius, das bis jetzt bekannt geworden ist, auf Fragmente und Excerpte, und über die Stellung dieses Exegeten in der theologischen Litteraturgeschichte lässt sich fast nichts Gewisses aussagen. Der Name Oekumenius, sagt Ehrhard (S. 131), stellt uns vor ein wahres Räthsel.

Um so erfreulicher ist es mir, mittheilen zu können, dass sein Commentar über die Apokalypse nicht verloren gegangen ist, und dass sich auch das Zeitalter des Autors genau darnach feststellen lässt.

Beim Durchblättern des Turiner Handschriftenkatalogs von J. Pasini (1749) ward ich auf eine dem »Rhetor Oekumenius« zugeschriebene Erklärung der Apokalypse im codex gr. 84 aufmerksam. Dem Auge der Forscher war sie vielleicht deswegen bisher entgangen, weil der Name Oekumenius in dem Index Scriptorum fehlt.

Eine mit Unterstützung der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin unternommene Studienreise nach Italien bot mir Gelegenheit, die Handschrift in Turin zu untersuchen. Sie stammt aus Messina und ist dort, wie der Schreiber Georgios aus Konstantinopel in der Unterschrift meldet, am 29. Januar 1548 (nicht 1648, wie Pasini angiebt) vollendet worden. Unser Commentar reicht von f. 1—27. Er ist in zwölf Λόγοι eingetheilt. Mehr als die Hälfte ist jedoch gestrichen worden, und zwar, wie wir sehen werden, nicht erst durch Georgios, sondern durch einen älteren Abschreiber, der zu Beginn des zweiten Λόγος bemerkt, er wolle die zahlreichen Offenbarungen der Apokalypse, die bereits erfüllt seien, übergehen und von der Mitte des achten Λόγος an zum Nutzen der Seelen das aufzeichnen, dessen Erfüllung noch bevorstehe. Infolgedessen fehlt die Erklärung von Apok. 2—14.

Meine Nachforschungen nach weiteren Handschriften des Commentares blieben nicht erfolglos. In Rom fanden sich noch zwei Handschriften, die das Werk in derselben Verkürzung, wie der Taurin. 84, enthalten. Die eine ist der Vatic. gr. 1426 aus dem Ende des 15. Jahrhunderts. Gemäss einer Notiz des Schreibers auf f. 1 stammt auch dieses Manuscript aus Messina und ist die Copie einer dem dortigen Kloster S. Salvatore zugehörigen, am Anfange und am Ende unvollständigen Handschrift. Die Vorlage aber war im Jahre 1213 in demselben Kloster hergestellt worden. Wenigstens gilt dies nach den Unterschriften auf f. 130 und 635^{v} sicher von dem ersten Theile des Codex (f. 1—130), der Scholien zu den Schriften des Pseudo-Areopagiten um-

fasst, sowie von dem von f. 288ᵛ—635ᵛ reichenden ersten Buche der noch unedirten Dogmatik τοῦ δόξα πατρί (Doxopatres), und ebenso gewiss von dem Reste der Handschrift (f. 637—665ᵛ) mit dem Beginne des zweiten Buches dieser Dogmatik. Wahrscheinlich gilt das Gleiche aber auch von den dazwischen liegenden Abhandlungen (f. 131—288), da die Notiz auf f. 1 den ganzen Inhalt des Codex einzuschliessen scheint. Der Apokalypsencommentar des Oekumenius steht auf f. 131 bis 159ᵛ. Daran reihen sich dieselben Texte, die auch in der Turiner Handschrift auf den Commentar folgen (vergl. Pasini S. 179), nebst einigen Werken von Maximus Confessor.

Der Inhalt des Vatic. 1426 f. 1—288 kehrt wieder in den drei zusammengehörigen, ausserordentlich spatiös geschriebenen Ottob. gr. 126 bis 128, deren letzter im Jahre 1620 vollendet worden ist. Diesem Exemplare unseres Commentares kommt aber keine selbständige Bedeutung zu, da es bestimmt eine Copie von Vatic. 1426 ist.

Taurin. 84 (T) ist von Vatic. 1426 (V) nicht abhängig, wie sich bei allen Übereinstimmungen aus mehreren charakteristischen Varianten ergiebt. Da nun T ebenso wie V auf eine Handschrift in Messina zurückgeht, so ist es schwerlich anfechtbar, wenn wir die Vorlage von T mit der von V identificiren. Beide Handschriften gehen also wahrscheinlich direct auf ein im Jahre 1213 im Erlöserkloster zu Messina geschriebenes Exemplar, das bereits den verkürzten Text enthielt, zurück.

Die messinesische Herkunft von T und V, sowie Notizen bei C. R. Gregory (Novum Testamentum graece, rec. C. Tischendorf. Ed. VIII. critica maior. Vol. III, 1 p. 684) und P. Batiffol (L'abbaye de Rossano. Paris 1891 p. 136), auf die ich mittlerweile aufmerksam geworden war, bestimmten mich, in der Universitätsbibliothek zu Messina, die jetzt die Handschriftenbestände des aufgehobenen Basilianerklosters S. Salvatore besitzt, nach einer älteren Oekumeniushandschrift zu suchen. Ich erwartete, dort gleichfalls den verstümmelten Text anzutreffen, fand jedoch zu meiner freudigen Überraschung in dem codex Mess. S. Salvatore 99 den vollständigen Commentar. Die Handschrift, aus 139 in zwei Columnen beschriebenen Pergamentblättern (0,265 × 0,196) bestehend, scheint mir noch dem 12. Jahrhundert anzugehören. Ihren einzigen Inhalt bildet unser Commentar.

Die Aufschrift lautet: *Ἑρμηνεία τῆς ἀποκαλύψεως τοῦ θεσπεσίου καὶ εὐαγγελιστοῦ καὶ θεολόγου Ἰωάννου ἡ συγγραφεῖσα παρὰ Οἰκουμενίου.* Das in V und T hinzugefügte *ῥήτορος* fehlt, ebenso die dort dem Titel voraufgehende, abscheulich stilisirte Bemerkung, die die Apokalypse mit dem Briefe des Pseudoareopagiten an den Evangelisten Johannes (epist. 10) in Verbindung bringt (abgedruckt bei Pasini p. 178). Diese Bemerkung erklärt sich leicht daraus, dass in V (und so war

es jedenfalls auch in der gemeinsamen Vorlage von V und T) der Apokalypsencommentar unmittelbar auf die Scholien zu dem genannten pseudodionysischen Briefe folgt.

Ausser dem schon erwähnten grossen Sprunge vom Beginne des zweiten bis zur Mitte des achten Logos und der hinzugehörigen erklärenden Notiz scheinen in V und T keine absichtlichen Änderungen vorzuliegen. Die vorkommenden Verschiedenheiten zwischen diesen Handschriften und dem Mess. 99 (M) beruhen vielmehr durchweg, wie ich aus der Collationirung von 47 Seiten aus M mit den entsprechenden Partien aus V (und theilweise auch aus T) erschliesse, auf Versehen in V (und T). Jedoch giebt es auch Fälle, in denen die letzteren Handschriften gegen M die richtige Lesart haben, so dass die gemeinsame Vorlage von V und T nicht aus M geflossen, vielmehr für jene Vorlage und für M ein gemeinsamer Archetypus anzunehmen ist. Alle drei Manuscripte müssen daher für eine Ausgabe des Commentars benutzt werden.

In dem Vorworte, das seinem wichtigsten Inhalte nach schon aus der *σύνοψις σχολική* (vergl. oben S. 1046) bekannt war, hebt Oekumenius zunächst unter starker Betonung seiner Unwürdigkeit und seines Unvermögens die Schwierigkeit hervor, dieses echt prophetische und unter allen heiligen Schriften geheimnissvollste Buch zu erklären. Sodann berührt er die Echtheitsfrage, macht sich jedoch die Widerlegung der Einwürfe sehr leicht: »Einige haben zu behaupten gewagt, die Apokalypse sei untergeschoben und stehe mit den übrigen Schriften des Johannes in keiner Harmonie. Ich aber bezeuge ihr die Echtheit auf Grund ihres Inhaltes, der der Seele nützt und in jeder Hinsicht göttlich und des Autors würdig ist, sowie auf Grund der Thatsache, dass anerkannte (*ἔγκριτοι*) Väter sie angenommen und bekräftigt haben ... Denn die so sehr auf Genauigkeit bedachten Väter würden dieses Buch nicht erwähnt haben, wenn überhaupt etwas Unechtes und Verwerfliches darin wäre«. Von den zahlreichen Gewährsmännern, die er aufführen könnte, will er nur sechs namhaft machen: Athanasius in seinem Verzeichnisse der kanonischen Bücher des Alten und des Neuen Testaments (Osterfestbrief vom Jahre 367), Basilius in der kurzen Untersuchung über den Sohn (Adv. Eunomium II, 14, wahrscheinlicher Pseudo-Basilius [= Didymus] Adv. Eunom. IV, 2), Gregor der Theologe in seiner Rede bei Anwesenheit der Bischöfe (Sermo 42, 9), Methodius in dem Werke über die Auferstehung, Cyrillus im 6. Buche des Werkes (von der Anbetung und Verehrung) im Geiste und in der Wahrheit, Hippolytus im Commentare zu Daniel.

Mit der Frage: »Was theilt uns also der heilige Jünger Christi, der sich der göttlichen Liebe rühmt, durch die Apokalypse mit?«

geht Oekumenius an die Exegese des Textes. Sofort den ersten Vers benutzt er zu einer kurzen christologischen Auseinandersetzung, die gleichfalls schon der Hauptsache nach aus der σύνοψις σχολική bekannt ist. Der Glaube an die wahre Gottheit des Erlösers sei mit dem Glauben an seine wahre menschliche Natur zu verbinden, und durch das Bekenntniss der unvermischten und unzertrennlichen Vereinigung der beiden Naturen müsse man die gleichermaassen verabscheuenswerthen Lehren des Nestorius und des Eutyches abweisen. Dies sei auch der Standpunkt des Apostels Johannes. Wenn er nämlich in dem Evangelium und in den Briefen mehr das Göttliche an der Person Christi hervorgehoben habe, so lasse er in der Apokalypse, »um das Dogma von unserem Erlöser genau und scharf begrenzt darzustellen«, mehr das Menschliche hervortreten, ohne jedoch dort die Menschheit oder hier die Gottheit ausser Acht zu lassen (vergl. aber auch unten S. 1052).

Die Einzelerklärung verläuft, wie schon Bardenhewer (a. a. O. Sp. 709) scharfsinnig vermuthet hat, ganz nach Art eines Commentares, nicht einer Catene. Ein längerer Text der Apokalypse wird gewöhnlich vorausgeschickt, dann abschnittweise wiederholt und exegesirt. Die Erklärungen sind theils kurze Wort- oder Sacherklärungen, theils längere Darlegungen, die an einzelnen Stellen zu kleinen Abhandlungen dogmatisch-apologetischen Inhalts anschwellen.

Die Grundauffassung des Autors, die auch seine Interpretation bestimmt, ist die Überzeugung, dass die Apokalypse ein prophetisches Buch im vollen Sinne des Wortes sei, indem sie nicht nur über die Gegenwart, sondern auch über die Vergangenheit und die Zukunft Mittheilungen mache, die nur aus göttlicher Eingebung zu erklären seien (so in der Vorrede). Dabei bleibt bestehen, dass nach seiner Deutung die Offenbarungen über die Zukunft den Hauptinhalt des Buches bilden. Im Allgemeinen ist ihm die Apokalypse vom 4. Capitel an eine Enthüllung dessen, was am Ende der Zeiten geschehen soll. Aber wiederholt habe der Seher Anlass zu Abschweifungen (ἐκδρομαί) gefunden und Visionen über vergangene Ereignisse, vor Allem über Christi Leben und Leiden, niedergeschrieben. So wird der Abschnitt von der Öffnung der sieben Siegel (Apok. 6, 1 ff.) auf Ereignisse von der Geburt bis zu der Hadesfahrt des Herrn bezogen, die eine fortschreitende Lösung der Fesseln, mit denen Satan die Menschheit in Dienstbarkeit hält, bedeuten. Das am Himmel erscheinende Weib (Apok. 12, 1 ff.) stellt die jungfräuliche Gottesmutter dar. Wenn Satan tausend Jahre hindurch gefesselt ist und dann auf kurze Zeit losgelassen wird (Apok. 20, 1 ff.), so bedeuten die tausend Jahre die Zeit des irdischen Lebens Christi, die kurze Frist den Zeitraum von seinem Tode bis zum Ende der

Welt. Überhaupt verzichtet Oekumenius darauf, eine strenge geschichtliche Aufeinanderfolge der geoffenbarten Ereignisse in der Apokalypse nachzuweisen: *θεωρία γάρ ἐστιν τὰ λεγόμενα, καὶ τὰ πρῶτα πολλάκις ὕστερα καὶ ἔμπαλιν τὰ ὕστερα πρῶτα δείκνυται τῷ εὐαγγελιστῇ* (M. f. 95^{v} col. 1).

Aus welchen Quellen er schöpft, giebt Oekumenius in den seltensten Fällen an. Ältere Commentare über die Apokalypse nennt er nie. Die sechs Autoren, auf die er in dem Vorworte verweist, führt er nur deshalb auf, weil sie die Apokalypse gelegentlich citiren. Vier von ihnen, Athanasius, Basilius, Methodius und Hippolytus, werden im Commentare nicht mehr erwähnt. Gregor von Nazianz wird noch dreimal, Cyrillus viermal (darunter zu Apok. 7, 4: *ἐν τρισκαιδεκάτῳ βιβλίῳ κατὰ Ἰουλιανοῦ*[1]) citirt. Ausserdem finden sich nur noch Josephus viermal (zu Apok. 6, 4: *ἐν βιβλίῳ ιη ἀρχαιολογίας* die Stelle über Jesus), Clemens einmal (zu Apok. 4, 5: *ἐν ἕκτῳ στρωματεῖ*), Eusebius dreimal (zu Apok. 1, 9: *ἐν τῷ χρονικῷ κανόνι*, zu Apok. 3, 10: *ἔν τε τῇ ἐκκλησιαστικῇ ἱστορίᾳ καὶ ἐν τῷ χρονικῷ κανόνι*, zu Apok. 17, 9: *ἐν τοῖς χρονικοῖς*), Gregor von Nyssa und Evagrius (zu Apok. 10, 4: *ὁ τὰ γνωστικὰ μέγας*) je einmal erwähnt. Dazu kommt ein einmaliger Hinweis auf die Bibelübersetzung des Aquilas (zu Apok. 14, 14) und eine Berufung auf *ἰατρῶν παῖδες* (zu Apok. 3, 16). Bei seinen biblischen Citaten giebt Oekumenius gewöhnlich das Buch an, aus dem er schöpft. An zwei Stellen bezeichnet er sogar genau die Fundstelle, zu Apok. 8, 12: *παρὰ τῷ Ματθαίῳ τίτλῳ ἑκατοστῷ ἐννάτῳ* (= Matth. 24, 29) und zu Apok. 9, 12: *παρὰ τῷ Ἰωάννῃ τίτλῳ εἰκοστῷ δευτέρῳ* (= Joh. 7, 38).

Da also Oekumenius keinen Aufschluss darüber giebt, ob er etwa ältere Commentare benutzt hat, so sind wir zur Beurtheilung dieser Frage auf eine Vergleichung mit den sonstigen Arbeiten über die Apokalypse angewiesen. Nur zwei griechische Erklärungen dieses Buches aus dem ersten Jahrtausend sind bis jetzt bekannt geworden. Sie stammen von den Erzbischöfen Andreas und Arethas von Cäsarea in Kappadokien. Den Commentar des ersteren pflegt man jetzt etwa 520 zu datiren, während Arethas nach Ausweis des codex Paris. 219 wohl noch als Diakon, also um 895, geschrieben hat. Nach der bisherigen

---

[1] C. J. Neumann (Iuliani Imperatoris librorum contra christianos quae supersunt. Lipsiae 1880 p. 69) hat dieses Citat aus Cramer's Arethasausgabe (Catenae Graecorum patrum in N. T. VIII p. 287) entnommen. Bei Oekumenius lautet es: *»πάτερ, ἄφες αὐτοῖς, οὐ γὰρ οἴδασι, τί ποιοῦσιν«· εἰ καὶ ὁ Κύριλλος ἐν τρισκαιδεκάτῳ βιβλίῳ κατὰ Ἰουλιανοῦ λέγει, μὴ κεῖσθαι ταύτην τοῦ κυρίου τὴν ἀρχὴν ἐν τοῖς εὐαγγελίοις· παρ' ἡμῖν δέ γε εἴρηται* (M. f. 40^{v} col. 1). — Einige unbekannte Fragmente aus dem 12., 13. und 14. Buche gegen Julian nebst zahlreichen anderen unedirten oder noch nicht griechisch edirten Cyrillfragmenten fand ich im codex Venet. Marc. 165 und beabsichtige, sie bei anderer Gelegenheit zu publiciren.

Zeitbestimmung für Oekumenius (vor 950) könnte dieser beide Arbeiten gekannt haben.

Wir erfahren jedoch jetzt aus unserem Commentare, dass Oekumenius bedeutend früher als Arethas, schon um das Jahr 600, geblüht hat. Zu Apok. 1, 2 (ἃ δεῖ γενέσθαι ἐν τάχει) bemerkt er nämlich: »Was bedeutet dieser Zusatz? Denn das, was geschehen soll, ist ja immer noch nicht in Erfüllung gegangen, obwohl bereits sehr viel Zeit seit dieser Weissagung verflossen ist, mehr als fünfhundert Jahre (ἤδη πλείστου δεδραμηκότος χρόνου, ἐξ οὗ ταῦτα εἴρηται, ἐτῶν πλειόνων ἢ πεντακοσίων)«. Da nun Oekumenius zu Apok. 1, 9 unter Berufung auf Eusebius das Exil des Evangelisten auf Patmos in die Regierungszeit Domitians (81—96) verlegt, so hat er frühestens um 600 geschrieben. Weit in das 7. Jahrhundert hinabzusteigen verbieten aber folgende Momente:

1. Ein äusseres Zeugniss, auf das der in jeder Art der patristischen Litteratur erstaunlich belesene Hr. Dr. Giovanni Mercati in Rom mich freundlichst aufmerksam gemacht hat, nämlich ein Citat aus dem Commentare des Oekumenius zur Apokalypse in einer syrischen Handschrift des 7. Jahrhunderts (Mus. Brit. syr. 855 f. 72b nach W. Wright, Catalogue of the Syriac Manuscripts in the British Museum, Vol. II [1871] p. 917).

2. Eine christologische Äusserung des Autors. Er bekennt gegen Schluss des Commentars nebst der Einheit der Person und Hypostase auch die Einheit der Energie (ὡς εἶναι οὖν τὸν Ἐμμανουὴλ ἐκ θεότητός τε καὶ ἀνθρωπότητος τελείως ἐχουσῶν κατὰ τὸν οἰκεῖον λόγον ἀσυγχύτως, ἀτρέπτως, ἀναλλοιώτως, ἀφαντασιάστως. μετὰ δὲ τὴν ἕνωσιν πεπείσμεθα ἓν πρόσωπον καὶ μίαν ὑπόστασιν καὶ μίαν ἐνέργειαν, κἂν ἡ τῶν φύσεων μὴ ἀγνοῆται διαφορά, ἐξ ὧν τὴν ἀπόρρητον ἕνωσιν πεπράχθαι φαμέν, μηδὲ ἡ κατὰ ποιότητα φυσικὴν ἰδιότης [cod. ἰδιότητα], κατὰ τοὺς λόγους τοῦ θεσπεσίου πατρὸς ἡμῶν Κυρίλλου [M. f. 158ᵛ]). Es geschieht aber, wie man sieht, so beiläufig, wie es nach dem Ausbruche des monergistischen Streites nicht mehr der Fall gewesen wäre. — Übrigens scheint Oekumenius nach diesem Bekenntnisse ein Monophysit severianischer Richtung gewesen zu sein. Die Berufung auf Cyrill statt auf das Concil von Chalkedon, das beständige ἐκ θεότητος καὶ ἀνθρωπότητος ὁ Ἐμμανουήλ — ἐξ ὧν [φύσεων] ἡ ἕνωσις — ἐκ δύο φύσεων συνημμένος ὁ Ἐμμανουήλ (letzteres zu Apok. 1, 1) statt des chalkedonischen ἐν δύο φύσεσιν, das Bekenntniss der μία ἐνέργεια in Verbindung mit dem Ausdrucke, dass wir um den wesenhaften Unterschied der Naturen auch nach ihrer Vereinigung wissen, alles dieses ist echt severianisch (vergl. Fr. Loofs, Leontius von Byzanz [Texte und Untersuchungen III, 1. 2] Leipzig 1887 S. 54ff.).

3. Die Stellungnahme des Verfassers zu der Apokatastasislehre, die noch eine versteckte Vorliebe für origenistische Anschauungen offenbart. Die gemäss Apok. 9, 5 über einen Theil der Menschen verhängte Qual deutet er auf die jenseitige Strafe der Sünder. Da diese Qual nun »fünf Monate« dauern soll, so haben, sagt Oekumenius, einige Väter daraufhin die Apokatastasis angenommen und behauptet, nach dieser Frist würden die Sünder durch die Strafe geläutert sein und nicht mehr gequält werden. Andererseits aber bezeichnen anerkannte Schriften (ἔγκριτοι γραφαί) die Strafen als ewig. »Was soll man dazu sagen oder wie zwischen den Parteien schlichten? Man muss die Ansichten beider Theile verbinden. Dies sage ich aber nur wie zur Übung, nicht in Form einer Behauptung (ὡς ἐν γυμνασίᾳ τινί, καὶ οὐχ ὡς ἐν καταφάσει). Denn dem Dogma der Kirche, das die Strafen im zukünftigen Leben für ewig erklärt, stimme ich zu. Hat doch auch der Herr dies gesagt (Matth. 25, 46) und Isaias (66, 24). Wie zur Übung also soll dies gesagt sein.., dass bis zu einer gewissen Zeit, die die gegenwärtige Apokalypse unter Anwendung einer mystischen Zahl auf fünf Monate angiebt, die Sünder sehr heftig (σφοδρότατα) gepeinigt werden, wie wenn ein Scorpion sie stäche (V. 5), darnach aber gelinder (ὑφειμένως). So gross wird jedoch die Qual noch sein, dass man den Tod sucht und ihn nicht finden kann (V. 6). Wozu sollte man nämlich den Tod suchen, wenn man gar keine Strafe erlitte?« — In derselben Gedankenrichtung bewegt sich die Äusserung unseres Autors über das Verbot, niederzuschreiben, was die sieben Donner gesprochen haben (Apok. 10, 4), d. i. nach seiner Deutung die Offenbarung über die jenseitigen Strafen. Aus diesem Verbote sei vielleicht zu schliessen, dass die Strafen leichter seien, als man annehme, und der Güte des Strafenden entsprechen, so dass, wenn sie aufgeschrieben worden wären, sie den Menschen hätten unerheblich erscheinen können. Zum Beweise beruft er sich auf Aussprüche Gregor's und Evagrius'. Besonders das letzte Citat ist bemerkenswerth: »Evagrius aber sagt: Den Jüngeren und den Weltleuten soll die erhabenere Auffassung vom Gerichte verborgen bleiben; denn sie verstehen nicht die Qual einer vernünftigen Seele, die zur Unwissenheit verurtheilt worden ist«. Oekumenius steht also offenbar noch unter dem Einflusse der origenistischen Denkweise. Ein solches Liebäugeln mit der verurtheilten Lehre ist meines Wissens schon kurz nach dem Concil von 553 ohne Beispiel und wird um so weniger erklärlich, je weiter die Zeit voranschritt und der Hass gegen Origenes und seine Anhänger an Allgemeinheit und Heftigkeit wuchs.

Unser Commentar wird also um 600, jedenfalls nicht viel später, entstanden sein. Deshalb kann das Werk des Arethas nicht für ihn als Quelle in Betracht kommen.

Zwischen den Commentaren des Andreas und des Oekumenius besteht an manchen Stellen eine unverkennbare Verwandtschaft. Die wörtliche Übereinstimmung erstreckt sich allerdings, so viel ich gesehen habe, nie über einen kurzen Satztheil hinaus; allein die sachlichen und formellen Berührungen sind zahlreich genug, um constatiren zu können, dass der jüngere Autor das Werk des älteren gekannt hat. Andreas fasst sich überall kürzer als Oekumenius. Wenn ersterer einen Satz mit einem Bibelcitate belegt, bringt letzterer deren häufig zwei oder drei. Treffen beide in demselben Gedanken zusammen, so braucht Andreas kaum den dritten Theil des Raumes, den die Ausführung bei Oekumenius beansprucht.

Die Frage nach dem Abhängigkeitsverhältnisse zwischen Andreas und Oekumenius wäre nun ohne Weiteres entschieden, wenn Andreas bestimmt im 6. Jahrhundert, näherhin um 520, geschrieben hätte. Allein dieser Ansatz, den ich im Historischen Jahrbuche 1897 (S. 1 ff., vergl. S. 602 f.) begründet habe, stützt sich nur auf innere Gründe, die wohl eine hohe Wahrscheinlichkeit, aber keine Gewissheit bieten und möglicherweise durch schwerwiegende Gegengründe überboten werden können. Ob sich aus dem Commentare des Oekumenius Gegengründe dieser Art entnehmen lassen, wird endgültig erst zu entscheiden sein, wenn eine kritische Ausgabe eine genaue Vergleichung mit dem Werke des Andreas gestattet. Aber untersucht muss die Frage werden, weil es gar zu auffallend ist, dass Andreas wiederholt Ansichten älterer Exegeten bespricht, die sich gerade bei Oekumenius finden und die dieser mit gewissem Nachdruck als seine Erklärungen hinstellt, ohne eine Anlehnung an frühere Autoren anzudeuten. So bemerkt Andreas zu Apok. 4, 5: *εἰκοσιτέσσαρας δὲ πρεσβυτέρους τις τῶν πρὸ ἡμῶν Ἀβὲλ καὶ ἑτέρους εἴκοσι τῆς παλαιᾶς ἐξελάβετο καὶ τρεῖς τῆς νέας.* Diese Deutung ist aber die des Oekumenius: Die vierundzwanzig Ältesten sind (*ὅσον δὲ ἐπὶ τῇ ἐμῇ εἰκασίᾳ*) Abel, Henoch, Noe, Abraham ... Zacharias, und die Blutzeugen des Neuen Testaments, Johannes, Jacobus, der Sohn Josephs, und Stephanus (M. f. 24^{v} col. 2). — Zu Apok. 9, 5 erwähnt Andreas die Ansicht einiger Exegeten (*τινὲς ἔφησαν*), die fünf Monate bezeichnen einen gewissen Zeitraum, indem die Sünder intensiv gepeinigt würden, während darauf mildere Strafen folgten, die jedoch ewig seien (*ὑφειμένως μέν, αἰωνίως δέ*). Wie wir oben sahen, hat Oekumenius eben diese Erklärung als Vermittelung zwischen dem kirchlichen Dogma und der Apokatastasislehre älterer Väter hingestellt und zwar mit einer gewissen Emphase, so dass dieser Gedanke durchaus als sein Eigenthum erscheint. — Zu Apok. 9, 15 sagt Andreas: *τούτους φασί τινες τοὺς τέσσαρας ἀγγέλους Μιχαὴλ εἶναι καὶ Γαβριὴλ καὶ Οὐριὴλ καὶ Ῥαφαήλ.* Es ist wieder die Auslegung bei Oekumenius, der die

vier Engel genau in derselben Reihenfolge aufführt (M. f. 53^{v} col. 2). — Andreas verwirft es, dass Einige (τινές) die Lösung der sieben Siegel (Apok. 6, 1 ff.) und die Erscheinung des Weibes am Himmel (Apok. 12, 1 ff.) auf die Thatsachen der Incarnation und des Lebens und Leidens Christi beziehen, die doch schon der Vergangenheit angehörten, als der Apostel die Offenbarung empfing. Beide Male bringt er als Autoritätsbeweis ein Wort des heiligen Methodius vor: Man dürfe hier nicht an die Geburt Christi denken; denn die geheimnissvolle Menschwerdung des Logos sei längst vor der Offenbarung des Johannes erfüllt worden, Johannes aber weissage über gegenwärtige und zukünftige Dinge. Nun ist es wiederum Oekumenius, der nicht nur die von Andreas abgelehnten Deutungen vorträgt, sondern auch den Grundsatz ausspricht, zu einer vollkommenen Prophetie gehöre es, über Vergangenes, Gegenwärtiges und Zukünftiges zu weissagen. Man gewinnt den Eindruck, dass Andreas sich gerade gegen Oekumenius wendet und dessen gegentheilige Meinung durch den Ausspruch des heiligen Methodius niederzuschlagen glaubt. — Auffallend ist es auch, dass Andreas bisweilen zwei abweichende Lesarten der Apokalypse neben einander commentirt, während Oekumenius nur eine von beiden erwähnt und erklärt (so Apok. 15, 6 λῖνον und λίθον, wo Oekumenius nur λίθον gelesen hat, Apok. 1, 5 λύσαντι und λούσαντι, wo Oekumenius nur λούσαντι hat). Da Andreas sonst keine Abweichungen aus Bibelhandschriften notirt, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass er diese Lesarten im Werke des Oekumenius gefunden hat.

Aus alledem scheint sich zu ergeben, dass man stark mit der Möglichkeit rechnen muss, Andreas von Cäsarea sei von Oekumenius abhängig, Oekumenius, nicht Andreas, sei der älteste griechische Erklärer der Apokalypse, dessen Arbeit auf uns gekommen ist. Es liegt auf der Hand, dass der neue Commentar dadurch sowohl für die Geschichte der Exegese als auch für die Textkritik der Apokalypse ein erhöhtes Interesse gewinnt.

Dem Erzbischofe Arethas von Cäsarea hat der Commentar des Oekumenius sicher als Quelle gedient. Solange bloss der Commentar des Andreas vorlag, den Arethas selbst benutzt zu haben bezeugt, hatte es den Anschein, dass letzterer zwar einen beträchtlichen Theil der Erklärungen seines Vorgängers fast wörtlich in seinen Commentar aufgenommen, aber einen mindestens ebenso grossen Theil selbständig überarbeitet, ihn in eine andere Form gegossen und viel neues Material in Citaten und sachlichen Bemerkungen hinzugebracht habe (so G. Heinrici in der Realencyklopädie II^{3} S. 2 f.). Jetzt sehen wir jedoch, dass jene Stellen, die sich bei Arethas als Paraphrasen und Umbildungen der Exegese des Andreas ausnehmen, zum grössten Theile aus Oekumenius

entlehnt worden sind. Auch die Schrift- und Vätercitate, die bei Arethas zu denen des Andreas hinzugekommen sind, stammen nebst ihren genaueren Quellenangaben fast sämmtlich aus Oekumenius. Dieser Sachverhalt macht es erforderlich, dass für die Edition des Oekumeniustextes der des Arethas sorgfältig berücksichtigt werde. Reicht doch die handschriftliche Überlieferung des ersteren nur bis in das 12. Jahrhundert zurück, während Arethas schon um 895 geschrieben hat und sein Commentar schon in Handschriften des 11. Jahrhunderts vorliegt. Wir besitzen zwei stark von einander abweichende Ausgaben dieses Commentares, beide nur auf je einer Handschrift beruhend. Die Cramer'sche Ausgabe ist bedeutend umfangreicher als die des Donatus Veronensis, und in ihrem Plus stecken auch noch bedeutende Stücke aus Oekumenius. Das Verhältniss der beiden Recensionen zu einander ist noch nicht untersucht worden, und eine kritische Ausgabe des Commentares erscheint auch im Interesse des Oekumeniustextes als sehr wünschenswerth.

Hinsichtlich der übrigen Commentare, die des Oekumenius Namen tragen, scheint mir der neue Fund die Unechtheit nur zu bestätigen. Schon der catenenartige Charakter, der besonders deutlich in dem Commentare zu den paulinischen Briefen hervortritt, entspricht nicht der Arbeitsweise des Oekumenius in seiner Erklärung der Apokalypse. Der Commentar zu den paulinischen Briefen kann auch aus dem Grunde nicht echt sein, weil er zu einem grossen Theile aus Erklärungen des Photius besteht, der doch mehr als zweihundert Jahre nach Oekumenius geschrieben hat. Der Verfasser des Commentares zu den katholischen Briefen nennt den heiligen Basilius an beiden Stellen, wo er ihn citirt, *τὸν ἡμέτερον* und stellt sich hiermit entweder als einen Basilianermönch oder wahrscheinlicher als einen Kappadokier (aus Cäsarea) hin. Oekumenius, Bischof von Trikka in Thessalien, hat schwerlich in einer besonderen Beziehung zu Basilius gestanden; er hat für ihn auch nur das häufig gebrauchte Epitheton *ὁ θεσπέσιος*. — Hoffen wir, dass das in jüngster Zeit so lebhaft betriebene Studium der Catenenlitteratur auch über diese Fragen volles Licht verbreite.

Über die Correspondenz zwischen dem asiatischen Herrscher Antigonos und der Stadtgemeinde der Skepsier aus dem Jahre 311 v. Chr.

Von Ulrich Köhler.

(Vorgetragen am 17. October [s. oben S. 919].)

Bei dem Dorfe Kurshunlu, an der Stelle der alten Stadt Skepsis in der Troas, sind vor ein paar Jahren zwei Inschriften aus der Zeit des zweiten grossen Diadochenkrieges zwischen dem Usurpator Antigonos und den gegen Antigonos verbündeten Machthabern (315—311) zu Tage gekommen, welchem die Verdrängung des Reichsverwesers Polyperchon aus Makedonien durch Kassander einerseits, und die diesen Ereignissen zur Seite gehende Bekämpfung des Vertreters der Reichsgewalt in Asien, Eumenes, durch Antigonos andererseits, gewissermaassen als Vorspiel vorausging.[1] Die beiden Inschriften sind von Hrn. Arthur Munro bald nach der Blosslegung, wie es scheint, copirt und im *Journal of Hellenic Studies* 1899 S. 330—341 bekannt gemacht und sprachlich wie sachlich erläutert worden. Die beiden Texte rühren nicht von demselben Monumente her, hängen aber, wie der Herausgeber gezeigt hat, zeitlich und inhaltlich eng zusammen. Das umfangreichere von den beiden Schriftstücken (Z. 1—72) enthält ein Schreiben des Antigonos an die Gemeinde der Skepsier, in welchem der makedonische Herrscher der ihm unterstehenden, nominell verbündeten griechischen Stadt[2] die Beilegung des mehrjährigen Krieges anzeigt und Mittheilungen in Betreff des Ergebnisses und des Ganges der Friedensunterhandlungen macht; der andere Stein trägt das Antwortschreiben der Skepsier in der Form eines Gemeindebeschlusses (Z. 1—46).[3] Keiner dieser Texte ist vollständig erhalten: die Steine

[1] Durch diesen Fund ist die, besonders durch Walther Judeich in der Kiepert-Festschrift S. 225 ff. begründete Ansetzung von Skepsis auf der rechten Seite des oberen Skamander, insofern es dessen noch bedurfte, bestätigt worden.

[2] An Antigonos muss Skepsis Ende 319 (nach dem Tode des Reichsverwesers Antipater und der Verdrängung des Statthalters von Kleinphrygien) gekommen sein.

[3] Über das Schreiben des Antigonos hat Walther Hünerwadel im Anhang seiner Dissertation, Forschungen zur Geschichte des Königs Lysimachos von Thrakien (Zürich 1900 S. 129—131), vom historischen Standpunkt aus kurz gesprochen.

sind, der eine wie der andere, in mehrere Stücke zerbrochen und das Schreiben des Antigonos zu Anfang, das Schreiben der Skepsier auch nach unten hin verstümmelt; jedoch ist, so viel sich erkennen lässt, weder vom Schreiben des Antigonos, noch von dem Schreiben der Skepsier viel weggebrochen; jedenfalls können die beiden Schriftstücke als im Wesentlichen vollständig angesehen werden. Für die Lesung der beiden Texte und die Ergänzung der nicht vollständig erhaltenen Theile ist es von wesentlicher Bedeutung, dass die Inschriften *στοιχηδόν* geschrieben sind, wenn auch die einzelnen Zeilen am Schlusse mehrfach um eine oder ein paar Stellen differiren und die *στοιχηδόν*-Ordnung auch innerhalb der Zeilen nicht streng durchgeführt ist. Das Schreiben des Antigonos, in jeder Beziehung das wichtigste von den beiden Schriftstücken, lehrt an Thatsachen nicht viel Neues, ist aber für die Beurtheilung der Politik des Antigonos im Verlaufe des zweiten Diadochenkrieges von ungewöhnlichem Interesse, daneben von nicht zu unterschätzender Bedeutung für die Würdigung der bei Diodor vorliegenden Überlieferung der Diadochengeschichte. Der erste Abschnitt der Inschrift kann, wie Munro gesehen hat, also gelesen werden:

πολλὴν δὲ σπουδὴν] ἐποιούμεθα [ὑπὲρ τῆς τῶν
Ἑλλήνων ἐλευθερίας, ἄλλα τε οὐ μικ[ρ]ὰ δι[ὰ
τοῦτο συνχ]ωροῦντες καὶ χρήματα προσδια[ι-
ροῦντες(?)[1]*, κα]ὶ ὑπὲρ τούτων συναπεστείλαμε[ν*
μετὰ Δημά]ρχου Αἰσχύλον· ἕως δὲ συνωμολογ-
εῖτο ἐν τούτοις, τὴν ἔντευξιν ἐπὶ τοῦ Ἑλλησ-
πόντου ἐπ[ο]ιούμεθα· καὶ εἰ μὴ κωλυταί τι-
νες ἐγένοντο, τότε ἂν συνετελέσθη ταῦτα.

Dass die Occupation der oberasiatischen Länder durch Antigonos im Kriege mit Eumenes die übrigen Machthaber in Bewegung bringen und gegen jenen vereinigen würde, war vorauszusehen; Antigonos selbst hatte, nachdem der Satrap von Babylonien, Seleukos, die Flucht ergriffen und den Weg nach Aegypten zu Ptolemaios eingeschlagen hatte, sich in dieser Beziehung keine Illusionen gemacht. Die Botschaft der gegen Antigonos stehenden Machthaber, welche diesem nach dem Einmarsche in Nordsyrien, durch welchen wohl eine Pression auf Ptolemaios ausgeübt werden sollte, überbracht wurde, nämlich Babylonien Seleukos zurückzugeben und das nördliche Syrien Ptolemaios wieder zu überlassen, bedeutende Gebiete in den, schon vor dem oberasiatischen Feldzug von ihm usurpirten Theilen Kleinasiens

[1] *καὶ χρήματα πρὸς δια[πομπάς]* M(UNRO) zweifelnd. Hergestellt ist der Text an dieser Stelle noch nicht; vergl. zur Sache Z. 34 des Schreibens.

an den Herrn in Thrakien, Lysimachos, und an den Statthalter in Karien, Asander, den einzigen Satrapen in Kleinasien, der sich im Besitz seiner Provinz gehalten hatte, abzutreten[1], dazu die in den oberasiatischen Capitalen erbeuteten Schätze mit den Machthabern der Coalition als gleichberechtigt zu theilen, kam thatsächlich einer Kriegserklärung gleich und war von Antigonos so aufgenommen worden. Antigonos musste gewärtig sein, dass die verbündeten Machthaber von Norden und von Süden her gegen ihn ziehen würden und dass er, so umstellt, trotz seiner gewaltigen Macht, unterliegen würde. Um dem vorzubeugen, hatte er gleichzeitig in Syrien, Kleinasien und Griechenland die Offensive ergriffen. Aber wenn Antigonos seinen Zweck, die Gegner zu verhindern einen gemeinsamen Kriegsplan in's Werk zu setzen, nicht verfehlen wollte, so musste er ebenfalls seine Streitkräfte dauernd theilen; daher zog sich der Krieg Jahre lang hin, ohne dass eine Entscheidung fiel. Das Manifest, in welchem Antigonos im Verlaufe des ersten Kriegsjahres von Tyros aus die Autonomie und Freiheit der griechischen Städte und zugleich für seine Person die Übernahme der Reichsverweserschaft proclamirte, war direct gegen Kassander gerichtet, der, insofern er sich von Griechenland aus der makedonischen Stammlande bemeistert und den legitimen Thronerben, den unmündigen Alexander, nebst der Mutter Roxane in seine Gewalt gebracht hatte, dem Project des Antigonos, die Länder des Alexanderreiches unter seiner Herrschaft zu vereinigen, politisch als Hauptgegner im Wege stand. Den in dem Schreiben des Antigonos enthaltenen thatsächlichen Angaben hat man keine Ursache zu misstrauen; anders verhält es sich mit den Motiven, welche den thatsächlichen Angaben zur Erläuterung beigefügt sind. Der ausgesprochene Zweck des Schreibens ist, den Skepsiern Mittheilung zu machen hinsichtlich des Verlaufes der Friedensunterhandlungen; der eigentliche Zweck des Schreibens ist gewesen, Propaganda für Antigonos zu machen und Skepsis und die griechischen Städte überhaupt für die Sache des Usurpators zu gewinnen. Daher ist in dem Schreiben das Verdienst des Antigonos um die vertragsmässige Anerkennung der Freiheit der griechischen Städte in den Vordergrund gerückt, die Beilegung des Krieges nebenbei erwähnt, wie wenn es Antigonos vor Allem um die griechischen Städte zu thun gewesen wäre. Das Schreiben an die Skepsier ist dem Wesen nach eine diplomatische Note und ist von diesem Gesichtspunkt aus zu beurtheilen; man muss annehmen, dass gleichzeitig mit dem Schreiben an die Skepsier Schreiben desselben Inhalts

[1] Vergl. hierüber das in den Sitzungsberichten 1898 S. 829 Anm. von mir Gesagte.

an andere griechische Stadtgemeinden seitens des Antigonos ergangen sind. Dass die Unterhandlungen zwischen den Machthabern der beiden Parteien langwierig gewesen und nicht in einem Zuge zu Ende geführt worden sind, wusste man bereits aus der litterarischen Überlieferung. Die Worte *κα]ὶ ὑπὲρ τούτων συναπεστείλαμε[ν] μετὰ Δημάρχου Αἰχύλον* lassen meines Bedünkens keine andere Auslegung zu als die, dass Demarchos oder wie der Mann, dessen Name auf dem Stein nur zur Hälfte erhalten ist, wirklich geheissen hat, von einem der Machthaber der Coalition, wie aus dem weiterhin Folgenden zu entnehmen ist von Kassander, zunächst an Antigonos als den Hauptbetheiligten mit dem Auftrag geschickt worden war, Friedensunterhandlungen einzuleiten, und dass Antigonos formell auf den Antrag eingegangen ist und einen Bevollmächtigten, den Aischylos, ernannt hat. Während der Vorverhandlungen hat am Hellespont eine Zusammenkunft zwischen Kassander und Antigonos stattgefunden; diese *ἔντευξις* ist, wie der englische Herausgeber der beiden Inschriften bemerkt hat, gleichzusetzen mit der von Diodor (XIX 75, 6) berichteten Zusammenkunft der beiden Machthaber an den Meerengen im 3. Kriegsjahr (313). Die näheren Umstände entziehen sich der Erkenntniss; man ist auf Vermuthungen angewiesen, für welche die Geschichtserzählung Diodor's die Handhabe bieten muss. Der Anschlag des Antigonos, von Kleinasien aus über den Hellespont zu gehen und Kassander in Makedonien anzugreifen, war im Frühjahr 313 indirect durch die kriegerische Tüchtigkeit des Machthabers in Thrakien Lysimachos vereitelt worden, aber Antigonos war mit seiner Hauptmacht in Kleinasien stehen geblieben, wo er in der nächsten Zeit den Statthalter in Karien, welcher sich der Coalition angeschlossen hatte, bekämpfte; für den Krieg in Griechenland waren neue Streitkräfte abgegangen. Diese Umstände scheinen Kassander bewogen zu haben, Friedensunterhandlungen einzuleiten. Auf die Versicherung des Schreibens des Antigonos, dass damals schon der Friede mit der Anerkennung der Freiheit der griechischen Städte zu Stande gekommen sein würde. *εἰ μὴ κωλυταί τινες ἐγένοντο*, ist kein Gewicht zu legen; so einfach lagen die Dinge nicht. Nach dem Bericht Diodor's ist die Zusammenkunft am Hellespont ergebnisslos gewesen, weil Kassander und Antigonos sich absolut nicht einigen konnten (*οὐ δυναμένων αὐτῶν οὐδαμῶς συμφωνῆσαι*, Diodor a. a. O.). Die Worte *εἰ μὴ κωλυταί τινες ἐγένοντο* zielen gewiss nicht auf Ptolemaios, wie man gemeint hat, sondern dem Anschein nach auf Männer in der Umgebung Kassander's, denen die Schuld, die Unterhandlungen vereitelt zu haben, aufgebürdet wird. Dass Ptolemaios sich an den Unterhandlungen des Jahres 313 betheiligt hat, ist nicht erweislich. Aus der litterarischen Überlieferung wissen wir, dass Ptolemaios bereits am Schlusse des ersten Kriegsjahres mit Anti-

gonos, der im Laufe des Jahres die für Ptolemaios' Machtstellung so wichtigen syrischen Länder bis zum Rande der aigyptischen Wüste besetzt hatte, vergebens unterhandelt hat (Diodor XIX 64, 8). Die Zusammenkunft des Antigonos mit Ptolemaios an der Grenze von Aigypten ist in dem Schreiben des ersteren übergangen; dagegen wird im Eingange des Schreibens an die Skepsier ein Hinweis auf den Heeresbeschluss von Tyros, in welchem Antigonos seine Politik namentlich auch in Beziehung auf die griechischen Stadtgemeinden gewissermaassen festgelegt hatte, nicht gefehlt haben.

Mit Z. 9 geht das Schreiben unvermittelt auf die Unterhandlungen des Jahres 311 über, welche schliesslich zu einem allgemeinen Frieden oder was man dafür ausgab, geführt haben:

νῦν δὲ] γενομένων λόγων Κασσάνδρῳ καὶ Πτο-
λεμαί]ῳ ὑπὲρ διαλύσεων καὶ πρὸς ἡμᾶς πα-
ραγε]νομένων Πρεπελάου καὶ Ἀριστοδήμου
ὑπὲ]ρ τούτων, καίπερ ὁρῶντές τινα ὧν ἠξί-
ου] Κάσσανδρος ἐργωδέστερα ὄντα, ἐπεὶ τὰ
π]ερὶ τοὺς Ἕλληνας συνωμολογεῖτο, ἀναγ-
κ]αῖον ᾠμεθα εἶναι παριδεῖν (ἔ)ν(εκ)α[1] τοῦ τὰ ὅ-
λα συντελεσθῆναι τὴν ταχίστην· ἐπεὶ πρὸ
πολλοῦ γ' ἂν ἐποιησάμεθα πάντα διοικῆσα[ι
τοῖς Ἕλλησιν καθὰ προειλόμεθα, διὰ τὸ δὲ
μακρότερον τοῦτο γίνεσθαι, ἐν δὲ τῷ χρο-
νίζειν ἐνίοτε πολλὰ καὶ παράλογα συμβαί-
νειν, φιλοτιμομεῖσθαι δὲ ἐφ' ἡμῶν τὰ πρὸς το[ὺς
Ἕλληνας συντελεσθῆναι, ᾠμεθα δεῖν μηδὲ
μικρὰ κινδυνεῦσαι τὰ ὅλα μὴ διοικηθῆναι·
ὅσην δὲ σπουδὴν πεποήμεθα περὶ ταῦτα, φανε-
ρὸν οἶμαι ἔσεσθαι καὶ ὑμῖν καὶ τοῖς ἄλλοις
ἅπασιν ἐξ αὐτῶν τῶν δι(ω)ικημένων.

Diodor schweigt über die Unterhandlungen des Jahres 311 und hat sich beschränkt auf die Aufzählung der Bedingungen, unter denen der Krieg beigelegt worden ist. Aber auch die Angaben des Schreibens über den Verlauf der definitiven Friedensunterhandlungen sind nicht vollständig und müssen durch Combination aus dem Gesagten oder Angedeuteten ergänzt werden. Die Unterhandlungen sind von Kassander und Ptolemaios gemeinschaftlich eingeleitet worden; Prepelaos ist als die rechte Hand Kassander's nicht allein im Felde, sondern auch als Unterhändler aus der litterarischen Überlieferung be-

[1] INA ἵνα M.

kannt[1]; daraus ist zu folgern, dass Aristodemos als Vertreter des aigyptischen Machthabers in den Unterhandlungen genannt ist. Aber, wie aus dem weiterhin Folgenden zu entnehmen ist, ist damals nur ein Separatfriede zwischen Kassander und Lysimachos einerseits und Antigonos andererseits zu Stande gekommen, welchem Ptolemaios in der Folge beigetreten ist; Lysimachos scheint die Wahrung seiner Interessen in den Unterhandlungen dem mächtigeren Kassander überlassen zu haben.[2] Antigonos rechnet es sich zum Verdienst an, sich an die weitgehenden Forderungen Kassander's nicht gestossen zu haben, um nur nicht die von demselben zugestandene Freiheit der griechischen Städte durch ein Hinausziehen der Unterhandlungen wieder zu gefährden. Mit den Worten *καίπερ ὁρῶντές τινα ὧν ἠξίου Κάσσανδρος ἐργωδέστερα ὄντα* wird offenbar auf die von Kassander geforderte und in den definitiven Friedensvertrag aufgenommene Anerkennung Kassander's als Herrn in Makedonien bis zur Grossjährigkeit des legitimen Thronerben angespielt, die den Plänen des Antigonos zuwiderlief. In dem Schreiben ist ferner angedeutet, Antigonos habe ursprünglich in Beziehung auf die griechischen Stadtgemeinden mehr thun wollen, habe aber aus praktischen Gründen auf sein Vorhaben verzichtet. Das ist schwerlich mehr als eine diplomatische Phrase; man sieht nicht ein, was Antigonos für die griechischen Städte in den Friedensunterhandlungen ausser der Anerkennung der Autonomie und Freiheit der Städte hätte erwirken können.[3] Munro hat mit sprachlichen Gründen beweisen wollen, Antigonos habe das Schreiben an die Skepsier einem seiner Beamten in die Feder dictirt; diese Beweisführung kann ich als bindend nicht ansehen. Das Schreiben an die Skepsier unterscheidet sich in sprachlicher Beziehung nicht wesentlich von den Schreiben und Erlassen anderer Diadochen. Ein sichereres Kriterion als das sprachliche bietet jedenfalls der Inhalt des Schreibens. Die Auffassung der Dinge, welche

[1] Im ersten Kriegsjahr unterhandelt Prepelaos im Namen Kassander's mit dem Sohne Polyperchon's, Alexander, der damals im Solde des Antigonos stand (Diodor XIX, 64, 3). Unter den Männern, welche in mehr oder weniger hervorragender Stellung einzelnen Diadochen gedient haben, erscheint Prepelaos als einer der ehrenwerthesten; von dem Kitzel, im Gegensatz zu seinem Gebieter mit Benutzung der Umstände sich zu einer selbständigen Machtstellung aufzuschwingen, der andere makedonische Grosse zweiten Ranges verlockt hat, hat er sich frei gehalten; er ist bis zuletzt dem Sohne Antipater's treu geblieben. Nach dem Ausbruch des dritten Diadochenkrieges hat Prepelaos das Armeecorps commandirt, mit welchem Kassander sich am Kriege in Kleinasien betheiligte; seitdem verschwindet sein Name in der Überlieferung. Man darf annehmen, dass Prepelaos die Schlacht von Ipsos nicht überlebt hat.

[2] Vergl. Hünerwadel S. 129 Anm.

[3] Die von Hünerwadel S. 130 Anm. 3 vorgetragene Erklärung der Worte *ἐπεὶ πρὸ πολλοῦ γ' ἂν ἐποιησάμεθα πάντα διοικῆσαι τοῖς Ἕλλησιν καθὰ προειλόμεθα* κτλ. ist sprachlich nicht haltbar; die Partikel *ἄν* vor *ἐποιησάμεθα* dürfte nicht dastehen. Die Stelle war von Munro sprachlich richtig erklärt worden.

sich in den Schreiben mehrfach kundgiebt, nöthigt allerdings anzunehmen, dass Antigonos, wenn auch nicht das Schreiben von Anfang bis zu Ende dictirt, so doch ein ihm vorgelegtes Concept durchgesehen und stellenweise, insbesondere in den zur Motivirung bestimmten Theilen ergänzt oder erweitert hat. Wenn unter den Motiven, welche Antigonos bewogen haben, mit Kassander abzuschliessen, der Wunsch des Antigonos mit aufgezählt wird, dass die auf die griechischen Städte bezügliche Friedensbestimmung bei seinen Lebzeiten (*ἐφ' ἡμῶν*) noch in Kraft trete, so wird man dadurch direct auf Antigonos als Autor hingewiesen; ein Canzleibeamter würde sicher nicht auf diesen, an's Sentimentale streifenden Gedanken verfallen sein. Man muss sich daran erinnern, dass Antigonos im Jahre 311 das 60. Lebensjahr überschritten gehabt und im Greisenalter gestanden hat. Das in den Schreiben an die Skepsier Gesagte braucht nicht blosse Heuchelei zu sein; manche Gründe sprechen dafür, dass Antigonos gewisse Sympathien in Beziehung auf die Bürgerschaften der griechischen Städte gehabt hat, die in seinem politischen Calcul mitgezählt haben. Im Kreise der Diadochen ist nach meiner Kenntniss kein zweiter, der in seiner Persönlichkeit und seinem geistigen Wesen so schwer zu erfassen und zu bestimmen wäre wie Antigonos; aber eine starke Übertreibung ist in dem hier in Beziehung auf die griechischen Stadtgemeinden Gesagten fraglos enthalten.

Mit Z. 26—27 kehrt das Schreiben zurück zum weiteren Verlauf der Friedensunterhandlungen. Im Anfang des neuen Abschnitts ist auf dem Stein gelesen worden: *ὄντων δ' ἡμῖν τῶν πρὸς Κάσσανδρον καὶ Λυσίμαχον συντετελεσμένων πρὸς Πρεπέλαον ἔπεμψαν αὐτοκράτορα ἀπέστειλεν Πτολεμαῖος πρὸς ἡμᾶς πρέσβεις.* Dass hier der Text der Steinschrift zerrüttet ist, hat der englische Herausgeber erkannt; aber die Vermuthung Munro's zwischen der Präposition *πρός* und dem Eigennamen *Πρεπέλαον* sei der Name *Πτολεμαῖον* ausgefallen, lässt sich sachlich so wenig rechtfertigen, wie in syntaktischer Hinsicht. Ich glaube nicht fehl zu gehen, indem ich annehme, dass hinter *πρός* das Neutrum des Relativpronomens ausgelassen ist, und demnach den ganzen Passus folgendermaassen lese:

ὄντων δ' [ἡ-
μῖν τῶν πρὸς Κάσσανδρον καὶ Λυσίμαχον συν-
τετελεσμένων, πρὸς (ὃ) Πρεπέλαον ἔπεμψαν αὐ-
τοκράτορα, ἀπέστειλεν Πτολεμαῖος πρὸς ἡ-
μᾶς πρέσβεις ἀξιῶν καὶ τὰ πρὸς αὐτὸν διαλυ-
θῆναι καὶ εἰς τὴν αὐτὴν ὁμολογίαν γραφῆναι.[1]

[1] Wesentlich dieselbe Emendation der Stelle in der Inschrift, nämlich *πρὸς (ἃ) Πρεπέλαον ἔπεμψαν αὐτοκράτορα*, hat, wie ich jetzt erst sehe, Wilhelm Dittenberger im

Nachdem die Unterhandlungen mit Kassander und Lysimachos in der Sache zum Abschluss gekommen waren, war Prepelaos als Bevollmächtigter Beider zu Antigonos gegangen, um die letzten Formalitäten zu erfüllen. Unter Antigonos Gegnern war Ptolemaios wegen seiner Seemacht der furchtbarste und ausserdem vom Ausbruch des Krieges an eng liirt mit dem vertriebenen Statthalter von Babylonien Seleukos, der im ersten Kriegsjahr im aigeischen Meere eine von Ptolemaios ausgerüstete Flotte befehligt hatte. Es musste Antigonos darum zu thun sein, Ptolemaios zu vereinzeln; dieses Ziel hat er dadurch, dass Kassander und Lysimachos sich auf einen Separatfrieden eingelassen haben, erreicht.

Es folgt eine Aufzählung der Motive, welche Antigonos angeblich bewogen haben, Ptolemaios in den Friedensvertrag aufzunehmen:

ἡ]με(ῖ)ς δὲ οὐ μικρὸν μὲν ἐ[ω]ρῶμεν τὸ μεταδιδόναι φιλ]οτιμίας, ὑ[π]ὲρ ἧς πράγματα οὐκ ὀλίγα ἐσχ[ήχαμεν[1] κ]α[ὶ] χρήματα πολλὰ ἀνηλώκαμε[ν, καὶ τα[ῦτ]α τῶν πρὸς Κά[σ]σανδρον καὶ Λυσί[μαχον ἡμῖν διῳκημένων καὶ εὐχερεσ[τέρας οὔσης τῆς λοιπῆ[ς π]ραγματείας· οὐ μὴν ἀλλὰ διὰ τὸ ὑπολαμβάνειν καὶ τῶν πρὸς τοῦτον συντελεσθέ[ν]των τὰ πρὸς Πολυπέρχοντα θᾶσσον ἂν διοικηθῆναι, μηθενὸς αὐτῷ συνόρκοῦντος, καὶ διὰ τὴν οἰκειότητα τὴν ὑπαρχουσαν ἡμῖν πρὸς αὐτόν, ἅμα δὲ καὶ ὑμᾶς ὁρῶντες κα[ὶ] τοὺς ἄλλους συμμάχους ἐνοχλουμένους ὑπό τε τῆς στρατείας καὶ τῶν δαπανημάτων, ᾧμεθα καλῶς ἔχειν συνχωρῆσαι καὶ τὰ[ς δ]ιαλ[ύσ]εις ποήσασθαι καὶ πρὸς τοῦτον· σ[υνο]μολογησόμενον δὲ ἀπεστειλαμεν Ἀριστόδημον[2] καὶ Αἰσχύλον καὶ Ἡγησίαν. οὗτοι τε δὴ παρεγένοντο λαβόντες τὰ πιστά, καὶ οἱ παρὰ Πτολεμαίου οἱ περὶ Ἀριστόβουλον ἦλθον ληψόμενοι παρ' ἡμῶν. ἴστε οὖν συντετελεσμένας τὰς διαλύσεις καὶ τὴν εἰρήνην γεγενημένην.

---

neuesten Heft des Hermes (1901 S. 451) vorgetragen; Hünerwadel S. 131 hat dem englischen Herausgeber beigepflichtet.

[1] ΕΣλιι *apparently* ἐσχήχαμεν M.

[2] Von dem weiter oben (Z. 11 der Inschrift) als Vertreter des Ptolemaios genannten Aristodemos ist der hier genannte Aristodemos natürlich zu unterscheiden, dieser vermuthlich identisch mit dem gleichnamigen Parteigänger des Antigonos aus Milet.

Vorausgeht eine Erörterung der Gründe, die Antigonos davon hätten abhalten können, Ptolemaios in den Frieden aufzunehmen. Der Briefsteller bemerkt unter Anderem, es sei ihm schwer gefallen, Ptolemaios an der Ehre (φιλοτιμία) Theil nehmen zu lassen, die ihm selbst so schwere Opfer gekostet habe. Wie man das verstehen soll, ist schwer zu sagen. Der Briefsteller scheint auf die Freiheit der griechischen Städte anzuspielen; man erinnert sich, dass nach dem Heeresbeschluss von Tyros Ptolemaios, um Antigonos den Wind abzugewinnen, dieselbe ebenfalls auf seine Fahne geschrieben hatte (Diodor XIX 62, 1—2). Aber wirklich aufgeklärt wird die Aussage des Antigonos auch dadurch nicht; es ist ein blosses Spiel mit Worten. Schon die Mehrzahl der weiterhin angeführten Motive lässt vermuthen, dass der wirkliche Beweggrund des Antigonos anderswo gelegen hat. Auch auf den Hinweis auf Polyperchon ist nicht viel zu geben. Der Exreichsverweser hatte sich bekanntlich nach dem Ausbruche des Krieges an Antigonos angeschlossen, und, durch seinen Sohn Alexander bei diesem verdrängt, später auf dem Isthmos festgesetzt (Diodor XIX 74, 2). Aber eine wirkliche Bedeutung als selbständiger Machthaber hat Polyperchon, im Kreise der Diadochen der erbärmlichste, soviel man sehen kann, auch damals nicht besessen. Der Krieg hatte vier volle Jahre gedauert, ohne dass die eine oder die andere von den beiden Parteien zum Ziele gekommen war; die Alliirten hatten die im Anfang des Krieges aufgestellten Forderungen nicht durchsetzen oder die Macht des Antigonos brechen, aber auch Antigonos hatte nicht über die Meute seiner Gegner Herr werden können. Im Ganzen hatte Antigonos die Oberhand im Kriege gehabt; der Machthaber in Karien, Alexander, war ihm erlegen, Kassander war in Griechenland fast ganz verdrängt worden; im Jahre 312 war jedoch ein Umschlag eingetreten. Ptolemaios, dem, nachdem er im ersten Kriegsjahr einen kräftigen Anlauf genommen hatte, Antigonos auf dem aigeischen Meere zu bekämpfen, durch Unruhen in Libyen und auf Kypros die Hände gebunden worden waren, hatte, sobald er frei geworden war, um Kassander Luft zu machen, den Krieg wieder nach Syrien verpflanzt, wo derselbe zum Ausbruch gekommen war; die Niederlage des Sohnes des Antigonos bei Gaza hatte Seleukos die Möglichkeit eröffnet, von Ptolemaios unterstützt nach Babylonien zurückzukehren und in Oberasien um sich zu greifen. Dadurch war dem Antigonos ein gefährlicher Gegner im Rücken erstanden. Hierin hat man den wirklichen Grund zu sehen, weshalb Antigonos den Ptolemaios in den Friedensvertrag aufgenommen hat; in dem Schreiben ist dieser Sachverhalt vertuscht, dadurch dass andere, zum Theil ethische Motive vorgeschoben sind. Auch hier giebt sich die innere Unwahrheit des Schrei-

gonos die Freiheit der griechischen Stadtgemeinden zuerst proclamirt hatte.[1]

Ich stehe nicht an, die beiden Inschriften von Kurshunlu, obwohl sie, wie wir gesehen haben, an absolut neuen Thatsachen arm sind, den merkwürdigsten und interessantesten Actenstücken aus der Diadochenzeit zuzuzählen.

[1] Der Heeresbeschluss von Tyros war, wie wir durch Diodor XIX 61, 3 wissen, auf Antigonos' Anordnung in zahlreichen Abschriften den Betheiligten übermittelt worden.

Ausgegeben am 7. November.

Druck von G. Reimer in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XLIV.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

7. November. Gesammtsitzung.

Hr. Diels legte den gedruckten Bericht über die am 7. und 8. October in München abgehaltene Conferenz der Commission für den Thesaurus linguae Latinae vor und verbreitete sich über den gegenwärtigen Stand des Unternehmens.

Ausgegeben am 21. November.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XLV.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

14. November. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

*Hr. Koser las: Friedrich der Grosse und die preussischen Universitäten.

Es werden erörtert: die ersten im Jahre 1740 von dem Könige gegebenen Anregungen; die Entstehung des auf seine Initiative zurückgehenden, im Cabinet aufgesetzten und von dem König eigenhändig durchcorrigirten Patents vom 9. Mai 1750; der persönliche Antheil Friedrich's II. an Berufungen; die Lettre sur l'éducation von 1770.

Ausgegeben am 21. November.

* Erscheint nicht in den Schriften der Akademie.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XLVI.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

14. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

1. Hr. SCHWENDENER las über die Divergenzen kreisförmiger Organe in Spiralsystemen mit rechtwinkelig gekreuzten Contactlinien und deren Grenzwerthe.

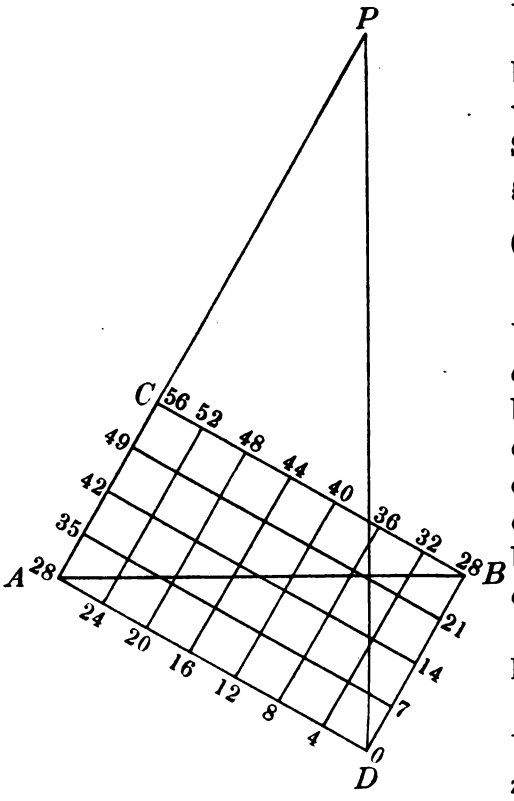
Es wird gezeigt, dass die Divergenzen, welche sich für die successiven rechtwinkeligen Kreuzungen der Contactzeilen ergeben, aus den Näherungswerthen der entsprechenden Kettenbrüche ableitbar sind und folglich nach denselben Grenzwinkeln convergiren wie diese Näherungswerthe.

2. Hr. KOHLRAUSCH legte eine Mittheilung von ihm und Dr. E. GRÜNEISEN vor: Über die durch sehr kleine elastische Verschiebungen entwickelten Kräfte.

Nach einem von Hrn. BACH aufgestellten Ausdruck für die Abhängigkeit zwischen elastischer Verschiebung und Spannung fester Körper würde bei dem Durchgange des Körpers durch seinen natürlichen Zustand im allgemeinen Falle eine Unstetigkeit stattfinden. Die Verfasser schliessen aus Versuchen, welche die Verschiebungen bis zu sehr kleinen Beträgen verfolgt haben, dass zu dieser Annahme kein Grund vorliegt.

3. Hr. ENGLER überreichte das 5. und 6. Heft des Werkes »Das Pflanzenreich«: Rafflesiaceae und Hydnoraceae, von H. Graf zu SOLMS-LAUBACH, und: Symplocaceae, von A. BRAND.

man den Abstand der Organe auf den Contactlinien als Einheit an, so hat man $AC = 4$, $BC = AD = 7$ und es ergibt sich für AP der



Werth $\frac{7 \cdot 7}{4} = \frac{49}{4}$. Der Punkt P bezeichnet nun aber das Blatt, welches lothrecht über o steht. Seine Nummer ist folglich gegeben durch 28 auf der 7er Zeile (bei A) $+ \frac{49}{4} \cdot 7 = 113\frac{3}{4}$.

Um nun noch die Zahl der Umläufe zu bestimmen, welche die Blattspirale von o bis $113\frac{3}{4}$ beschreibt, sei bemerkt, dass auf der 4er Zeile AD jeder Schritt einem Umlauf entspricht. Wir erhalten also für die Strecke o bis 28 (bei A) 7 Umläufe. Auf der 7er Zeile AP, also von 28 bis $113\frac{3}{4}$, kommen dagegen 2 Umläufe auf jeden Schritt, also von A bis $P = 2 \cdot \frac{49}{4}$. Die Gesammtzahl der Umläufe beträgt somit $7 + 2 \cdot \frac{49}{4} = 31\frac{1}{2}$. Die Divergenz berechnet sich hiernach auf

$$\frac{31\frac{1}{2}}{113\frac{3}{4}} = \frac{126}{455} = \frac{18}{65} = 99°42'.$$

In gleicher Weise kann die Rechnung auch für beliebig höhere Coordinationszahlen und für andere Nebenreihen ausgeführt werden. Man gelangt sehr bald zu Divergenzen, welche mit dem Grenzwerth des entsprechenden Kettenbruches annähernd übereinstimmen. Für die Reihe 1, 3, 4, 7 ... ergibt z. B. schon die rechtwinkelige Kreuzung der 11er und 18er Zeilen einen Winkel von 99°30'20", der vom Grenzwerth (99°30' 6") nur um 14" abweicht, also in der Minutenzahl noch genau ist.

Für das praktische Bedürfniss sind diese leicht auszuführenden Winkelbestimmungen zweifellos vollkommen ausreichend. Allein in Bezug auf strengere mathematische Forderungen ist damit der Beweis, dass die den rechtwinkeligen Kreuzungen der Contactzeilen entsprechenden Divergenzen nach demselben Grenzwerth convergiren wie die Näherungswerthe der bekannten Kettenbrüche, noch keineswegs erbracht.

Die Divergenzen kreisförmiger Organe in Spiralsystemen mit rechtwinkelig gekreuzten Contactlinien und deren Grenzwerthe.

Von S. Schwendener.

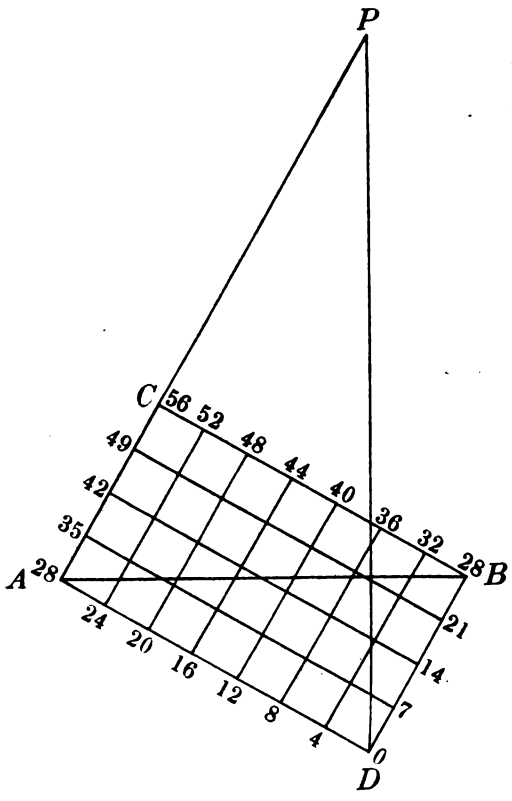
In meiner Theorie der Blattstellungen habe ich die rechtwinkelige Kreuzung der Contactlinien bei kreisförmigem Querschnitt der Organe benutzt, um die entsprechenden Divergenzen für die verschiedenen Reihen zu berechnen und die Annäherung derselben an die von L. und A. Bravais bestimmten Grenzwinkel ziffermässig nachzuweisen. Die Rechnung ergab beispielsweise für die Reihe 1, 3, 4, 7 ... bei rechtwinkeliger Kreuzung der 4er und $7^{er} = 99°42'$, der 7er und $11^{er} = 99°32'$, während der aus den Näherungswerthen des betreffenden Kettenbruches berechnete Grenzwerth $= 99°30'\,6''$ beträgt. Die Annäherung ist also bis auf eine Differenz von 2' festgestellt.

In gleicher Weise ist die Rechnung noch für einige andere Reihen ausgeführt worden. Für die Reihe 1, 4, 5, 9 ... ergab sich z.B. bei rechtwinkelig gekreuzten 9er und 14er Zeilen eine Divergenz von $77°58'$, während der Grenzwinkel $77°57'19''$ beträgt.

Diese Winkelbestimmungen lassen sich natürlich ohne alle Schwierigkeit auf beliebig höhere Coordinationszahlen der gegebenen Reihe ausdehnen. Man kann sich hierbei derselben Methode bedienen, die ich schon in meinen »Blattstellungen« angewandt und durch ein Beispiel veranschaulicht habe (S. 18), aber allerdings nur für die Hauptreihe. Es mag deshalb nicht ganz überflüssig sein, hier noch ein Beispiel für die erste Nebenreihe 1, 3, 4, 7 ... vorzuführen.

Es sei ABC (Figur) der aus 4er und 7er Zeilen bestehende rechtwinkelige Dachstuhl. Zieht man nun von A und B aus Parallele zu den Dachstuhlsparren und setzt die Bezifferung in der angedeuteten Weise nach unten fort, verlängert sodann die Linie AC nach oben, bis sie die durch Blatt 0 gehende verticale in P schneidet, so erhält man das Dreieck ADP, welches dem Dachstuhldreieck ähnlich, also ebenfalls rechtwinkelig ist. Es verhält sich also $AC : CB = AD : AP$. Nimmt

man den Abstand der Organe auf den Contactlinien als Einheit an, so hat man $AC = 4$, $BC = AD = 7$ und es ergibt sich für AP der



Werth $\frac{7 \cdot 7}{4} = \frac{49}{4}$. Der Punkt P bezeichnet nun aber das Blatt, welches lothrecht über o steht. Seine Nummer ist folglich gegeben durch 28 auf der 7er Zeile (bei A) $+ \frac{49}{4} \cdot 7 = 113\frac{3}{4}$.

Um nun noch die Zahl der Umläufe zu bestimmen, welche die Blattspirale von o bis $113\frac{3}{4}$ beschreibt, sei bemerkt, dass auf der 4er Zeile AD jeder Schritt einem Umlauf entspricht. Wir erhalten also für die Strecke o bis 28 (bei A) 7 Umläufe. Auf der 7er Zeile AP, also von 28 bis $113\frac{3}{4}$, kommen dagegen 2 Umläufe auf jeden Schritt, also von A bis $P = 2 \cdot \frac{49}{4}$. Die Gesammtzahl der Umläufe beträgt somit $7 + 2 \cdot \frac{49}{4} = 31\frac{1}{2}$. Die Divergenz berechnet sich hiernach auf

$$\frac{31\frac{1}{2}}{113\frac{3}{4}} = \frac{126}{455} = \frac{18}{65} = 99°\,42'.$$

In gleicher Weise kann die Rechnung auch für beliebig höhere Coordinationszahlen und für andere Nebenreihen ausgeführt werden. Man gelangt sehr bald zu Divergenzen, welche mit dem Grenzwerth des entsprechenden Kettenbruches annähernd übereinstimmen. Für die Reihe 1, 3, 4, 7 ... ergibt z. B. schon die rechtwinkelige Kreuzung der 11er und 18er Zeilen einen Winkel von 99°30'20", der vom Grenzwerth (99°30' 6") nur um 14" abweicht, also in der Minutenzahl noch genau ist.

Für das praktische Bedürfniss sind diese leicht auszuführenden Winkelbestimmungen zweifellos vollkommen ausreichend. Allein in Bezug auf strengere mathematische Forderungen ist damit der Beweis, dass die den rechtwinkeligen Kreuzungen der Contactzeilen entsprechenden Divergenzen nach demselben Grenzwerth convergiren wie die Näherungswerthe der bekannten Kettenbrüche, noch keineswegs erbracht.

$$\frac{1}{3} \text{ und } \frac{2}{7} = \frac{1+2}{3+7} = \frac{3}{10}, \quad \text{aus } \frac{2}{7} \text{ und } \frac{5}{18} = \frac{2+5}{7+18} = \frac{7}{25},$$

$$\text{aus } \frac{5}{18} \text{ und } \frac{13}{47} = \frac{5+13}{18+47} = \frac{18}{65} \text{ u. s. f.}$$

Wie man sieht, stimmen die so erhaltenen Summen mit den Divergenzen für die successiven rechtwinkeligen Kreuzungen überein.

Denken wir uns jetzt die Reihe (B) so weit verlängert, dass die zwei letzten zu combinirenden Brüche, die wir mit $\frac{a}{b}$ und $\frac{a_1}{b_1}$ bezeichnen wollen, nur noch um eine verschwindend kleine Grösse differiren, so kann $\frac{a_1}{b_1}$ ohne erheblichen Fehler $= \frac{a}{b}$ gesetzt werden. Der abzuleitende Divergenzbruch $\frac{a+a_1}{b+b_1}$ wird also in diesem Falle $= \frac{2a}{2b} = \frac{a}{b}$, d. h. er stellt ein Glied der Reihe (B) dar. Und da dasselbe auch von allen folgenden Divergenzbrüchen gilt, so ist damit bewiesen, dass diese Brüche nach demselben Grenzwerth convergiren wie die Partialwerthe $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{2}{7}, \frac{3}{11} \ldots$

---

2. Reihe: 1, 4, 5, 9, 14, 23, 37, 60 ...

Die Partialwerthe des entsprechenden Kettenbruches sind

$$\frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{2}{9}, \frac{3}{14}, \frac{5}{23}, \frac{8}{37}, \frac{13}{60}, \frac{21}{97}, \frac{34}{157} \ldots \qquad \text{(C)}$$

Die rechtwinkeligen Kreuzungen ergeben

1er und 4er rechtwinkelig	4er und 5er rechtwinkelig	5er und 9er rechtwinkelig	9er und 14er rechtwinkelig	14er und 23er rechtwinkelig	23er und 37er rechtwinkelig
$4/17$ $= 84°42'$	$9/41$ $= 79° 1'$	$23/106$ $= 78° 7'$	$60/277$ $= 77°58'$	$157/725$ $= 77°57'$	$411/1898$ $= 77°57'$

Um diese Divergenzbrüche aus der Reihe (C) der Partialwerthe abzuleiten, ist es nothwendig, jedesmal drei Glieder der Reihe zu combiniren, nämlich ein erstes Glied (mit den kleinsten Ziffern) und sodann noch das 3. und 4. folgende. Der Divergenzbruch $9/41$ für rechtwinkelig gekreuzte 4er und 5er Zeilen lässt sich z. B. zerlegen in $\frac{1}{4}, \frac{3}{14}$ und $\frac{5}{23}$; man hat alsdann $\frac{1+3+5}{4+14+23} = 9/41$. Ebenso ergeben sich für die folgenden Divergenzbrüche die Combinationen:

$$\frac{2+8+13}{9+37+60}=\frac{23}{106};\quad \frac{5+21+34}{23+97+157}=\frac{60}{277};$$
$$\frac{13+55+89}{60+254+411}=\frac{157}{725};\quad \frac{34+144+233}{157+665+1076}=\frac{411}{1898}.$$

Stellt man die Brüche, welche in diesen Combinationen das erste Glied bilden, in der gegebenen Reihenfolge zusammen, also

$$\frac{1}{4},\frac{2}{9},\frac{5}{23},\frac{13}{60},\frac{34}{157}\ldots,$$

so umfasst diese Reihe wieder diejenigen Partialwerthe des betreffenden Kettenbruches, welche grösser sind als der Grenzwerth. Und da diese Partialwerthe stets den ungeraden Ordnungszahlen in der Reihe entsprechen, d. h. durch das 1., 3., 5., 7. Glied u. s. w. gegeben sind, so unterliegt es keiner Schwierigkeit, eine beliebige Combination sofort arithmetisch zu bestimmen. Ist z. B. das 15. Glied der Reihe, der Partialwerth $\frac{610}{2817}$, der erste der drei zu combinirenden Brüche, so ist das vorausgehende 14. Glied $=\frac{377}{1741}$ und die folgenden vier Glieder sind gegeben durch die Brüche $\frac{987}{4558},\frac{1597}{7375},\frac{2584}{11933},\frac{4181}{19308}$; für den dieser Combination entsprechenden Divergenzbruch bei rechtwinkeliger Kreuzung der Contactzeilen erhält man demgemäss

$$\frac{610+2584+4181}{2817+11933+19308}=\frac{7375}{34058}=77°57'18''9,$$

während der Grenzwerth $=77°57'19''$ beträgt.

Um nach derselben Regel auch den ersten Divergenzbruch für die 1er und 4er Zeilen auf Partialwerthe unseres Kettenbruches zurückzuführen, muss die Reihe (C) um zwei Glieder nach links verlängert werden; sie erhält alsdann die Form

$$\frac{1}{3},\frac{0}{1},\frac{1}{4},\frac{1}{5},\frac{2}{9},\frac{3}{14},\frac{5}{23},\frac{8}{37}\ldots \qquad (D)$$

und hieraus ergibt sich für den gesuchten Divergenzbruch

$$\frac{1+1+2}{3+5+9}=\frac{4}{17}=84°42'.$$

Wir denken uns jetzt die Reihe (C) oder (D) wieder beliebig verlängert, so dass die letzten Partialbrüche bis auf eine zu vernachlässigende Grösse einander gleich werden. Dann können auch die 3 Brüche $\frac{a}{b},\frac{a_1}{b_1},\frac{a_2}{b_2}$, von denen die Divergenz für die rechtwinkeligen Kreuzungen

abzuleiten ist, gleich gesetzt werden, also $\frac{a_2}{b_2} = \frac{a_1}{b_1} = \frac{a}{b}$; man erhält folglich:

$$\frac{a + a_1 + a_2}{b + b_1 + b_2} = \frac{3a}{3b} = \frac{a}{b}.$$

Die Divergenzen bei rechtwinkelig gekreuzten Contactlinien bilden somit auch hier eine Reihe, welche nach demselben Grenzwerth convergirt wie die Partialbrüche $\frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{2}{9}, \frac{3}{14} \ldots$

---

3. Reihe: 1, 5, 6, 11, 17, 28, 45, 73, 118, 191 . . .

Der zugehörige Kettenbruch ergibt die Partialwerthe

$$\frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{2}{11}, \frac{3}{17}, \frac{5}{28}, \frac{8}{45}, \frac{13}{73}, \frac{21}{118}, \frac{34}{191} \ldots \qquad \text{(E)}$$

Für die rechtwinkeligen Kreuzungen berechnen sich die Divergenzen wie folgt:

1er und 5er rechtwinkelig	5er und 6er rechtwinkelig	6er und 11er rechtwinkelig	11er und 17er rechtwinkelig	17er und 28er rechtwinkelig	28er und 45er rechtwinkelig
$5/26$ $= 69°14'$	$11/61$ $= 64°55'$	$28/157$ $= 64°12'$	$73/410$ $= 64° 6'$	$191/1073$ $= 64° 5'$	$500/2809$ $= 64° 4'47''$

Die letzte dieser Divergenzen ist nur um 2 Secunden grösser als der Grenzwerth.

Jeder der hier aufgeführten Divergenzbrüche kann in drei Partialwerthe des zugehörigen Kettenbruches zerlegt werden, und zwar in folgender Weise, welche zunächst für die rechtwinkelig gekreuzten 6er und 11er Zeilen veranschaulicht werden soll. Man hat

$$\frac{34 - 5 - 1}{191 - 28 - 6} = \frac{28}{157}; \text{ ebenso}$$

$$\frac{89 - 13 - 3}{500 - 73 - 17} = \frac{73}{410} \text{ und ferner}$$

$$\frac{233 - 34 - 8}{1309 - 191 - 45} = \frac{191}{1073};$$

$$\frac{610 - 89 - 21}{3427 - 500 - 118} = \frac{500}{2809}.$$

Um den Modus der Combination noch näher zu veranschaulichen, sind die Glieder der Reihe (E), soweit sie für die Ableitung der Di-

Zwischen den Commentaren des Andreas und des Oekumenius besteht an manchen Stellen eine unverkennbare Verwandtschaft. Die wörtliche Übereinstimmung erstreckt sich allerdings, so viel ich gesehen habe, nie über einen kurzen Satztheil hinaus; allein die sachlichen und formellen Berührungen sind zahlreich genug, um constatiren zu können, dass der jüngere Autor das Werk des älteren gekannt hat. Andreas fasst sich überall kürzer als Oekumenius. Wenn ersterer einen Satz mit einem Bibelcitate belegt, bringt letzterer deren häufig zwei oder drei. Treffen beide in demselben Gedanken zusammen, so braucht Andreas kaum den dritten Theil des Raumes, den die Ausführung bei Oekumenius beansprucht.

Die Frage nach dem Abhängigkeitsverhältnisse zwischen Andreas und Oekumenius wäre nun ohne Weiteres entschieden, wenn Andreas bestimmt im 6. Jahrhundert, näherhin um 520, geschrieben hätte. Allein dieser Ansatz, den ich im Historischen Jahrbuche 1897 (S. 1 ff., vergl. S. 602 f.) begründet habe, stützt sich nur auf innere Gründe, die wohl eine hohe Wahrscheinlichkeit, aber keine Gewissheit bieten und möglicherweise durch schwerwiegende Gegengründe überboten werden können. Ob sich aus dem Commentare des Oekumenius Gegengründe dieser Art entnehmen lassen, wird endgültig erst zu entscheiden sein, wenn eine kritische Ausgabe eine genaue Vergleichung mit dem Werke des Andreas gestattet. Aber untersucht muss die Frage werden, weil es gar zu auffallend ist, dass Andreas wiederholt Ansichten älterer Exegeten bespricht, die sich gerade bei Oekumenius finden und die dieser mit gewissem Nachdruck als seine Erklärungen hinstellt, ohne eine Anlehnung an frühere Autoren anzudeuten. So bemerkt Andreas zu Apok. 4, 5: *εἰκοσιτέσσαρας δὲ πρεσβυτέρους τις τῶν πρὸ ἡμῶν Ἀβὲλ καὶ ἑτέρους εἴκοσι τῆς παλαιᾶς ἐξελάβετο καὶ τρεῖς τῆς νέας.* Diese Deutung ist aber die des Oekumenius: Die vierundzwanzig Ältesten sind (*ὅσον δὲ ἐπὶ τῇ ἐμῇ εἰκασίᾳ*) Abel, Henoch, Noe, Abraham ... Zacharias, und die Blutzeugen des Neuen Testaments, Johannes, Jacobus, der Sohn Josephs, und Stephanus (M. f. 24^{v} col. 2). — Zu Apok. 9, 5 erwähnt Andreas die Ansicht einiger Exegeten (*τινὲς ἔφησαν*), die fünf Monate bezeichnen einen gewissen Zeitraum, indem die Sünder intensiv gepeinigt würden, während darauf mildere Strafen folgten, die jedoch ewig seien (*ὑφειμένως μέν, αἰωνίως δέ*). Wie wir oben sahen, hat Oekumenius eben diese Erklärung als Vermittelung zwischen dem kirchlichen Dogma und der Apokatastasislehre älterer Väter hingestellt und zwar mit einer gewissen Emphase, so dass dieser Gedanke durchaus als sein Eigenthum erscheint. — Zu Apok. 9, 15 sagt Andreas: *τούτους φασί τινες τοὺς τέσσαρας ἀγγέλους Μιχαὴλ εἶναι καὶ Γαβριὴλ καὶ Οὐριὴλ καὶ Ῥαφαήλ.* Es ist wieder die Auslegung bei Oekumenius, der die

Wie aus dieser Gleichung ohne Weiteres zu ersehen, dienen die gewählten, nur ungefähr zutreffenden Zahlen bloss dazu, das Ergebniss der Subtraction anschaulicher zu gestalten; der Zahlenwerth spielt dabei keine Rolle.

Die Divergenzbrüche für die rechtwinkeligen Kreuzungen fallen demnach zuletzt wieder mit den Partialwerthen zusammen und convergiren folglich nach demselben Grenzwerth.

---

4. Reihe: 2, 5, 7, 12, 19, 31, 50, 81, 131...

Die Partialwerthe des entsprechenden Kettenbruches sind:

$$\frac{1}{2}, \frac{2}{5}, \frac{3}{7}, \frac{5}{12}, \frac{8}{19}, \frac{13}{31}, \frac{21}{50}, \frac{34}{81}, \frac{55}{131}, \frac{89}{212} \cdots \qquad (J)$$

Man erhält ferner für die rechtwinkeligen Kreuzungen folgende Werthe:

2er und 5er rechtwinkelig	5er und 7er rechtwinkelig	7er und 12er rechtwinkelig	12er und 19er rechtwinkelig	19er und 31er rechtwinkelig	31er und 50er rechtwinkelig
$^{12}/_{29}$ $= 148°58'$	$^{31}/_{74}$ $= 150°48'$	$^{81}/_{193}$ $= 151°5'$	$^{212}/_{505}$ $= 151°7'$	$^{555}/_{1322}$ $= 151°8'$	$^{1453}/_{3461}$ $= 151°8'8''$

Die letzte dieser Divergenzen stimmt auch in der Zahl der Secunden mit dem Grenzwerth überein.

Die Ableitung der Divergenzbrüche von den Partialwerthen der Reihe (J) kann in folgender Weise geschehen. Man subtrahirt ein Glied der Reihe, welches grösser ist als der Grenzwerth, von dem fünften darauf folgenden, welches folglich kleiner ist als der Grenzwerth. So erhält man die Formeln:

$$\frac{13-1}{31-2} = \frac{12}{29}; \quad \frac{34-3}{81-7} = \frac{31}{74}; \quad \frac{89-8}{212-19} = \frac{81}{193};$$

$$\frac{233-21}{555-50} = \frac{212}{505}; \quad \frac{610-55}{1453-131} = \frac{555}{1322}; \quad \frac{1597-144}{3804-343} = \frac{1453}{3461}.$$

Der leichteren Übersicht wegen seien nachstehend die Glieder der verlängerten Reihe (J), soweit sie in den Combinationsformeln vertreten sind, noch einzeln aufgeführt:

$$\frac{55}{131}, \frac{89}{212}, \frac{144}{343}, \frac{233}{555}, \frac{377}{898}, \frac{610}{1453}, \frac{987}{2351}, \frac{1597}{3804} \cdots$$

Die Annahme, dass die in dieser Reihe weit vorgerückten Glieder ohne erheblichen Fehler einander gleich gesetzt werden können, führt

auch hier zu der Folgerung, dass die hierauf bezüglichen Combinationsformeln zu der Gleichung berechtigen:

$$\frac{a_1 - a}{b_1 - b} = \frac{na}{nb} = \frac{a}{b}.$$

Daraus folgt, dass die für die rechtwinkeligen Kreuzungen erhaltenen Divergenzen nach demselben Grenzwerth convergiren wie die Partialwerthe des entsprechenden Kettenbruches.

---

5. Reihe: 2, 7, 9, 16, 25, 41, 66, 107, 173...

Die Partialwerthe des zugehörigen Kettenbruches sind:

$$\frac{1}{2}, \frac{3}{7}, \frac{4}{9}, \frac{7}{16}, \frac{11}{25}, \frac{18}{41}, \frac{29}{66}, \frac{47}{107}, \frac{76}{173}, \frac{123}{280}, \frac{199}{453}\ldots \quad (K)$$

Für die rechtwinkeligen Kreuzungen der Contactlinien berechnen sich die Divergenzen wie folgt:

2er und 7er rechtwinkelig	7er und 9er rechtwinkelig	9er und 16er rechtwinkelig	16er und 25er rechtwinkelig	25er und 41er rechtwinkelig	41er und 66er rechtwinkelig
$^{23}/_{53}$ $= 156°14'$	$^{57}/_{130}$ $= 157°50'$	$^{148}/_{337}$ $= 158°6'$	$^{387}/_{881}$ $= 158°8'$	$^{995}/_{2265}$ $= 158°8'44''$	$^{2652}/_{6037}$ $= 158°8'41''$

Wie diese Divergenzbrüche von den Partialwerthen der Reihe (K) abzuleiten sind, ist aus nachstehenden Formeln zu ersehen:

$$\frac{76-18-1}{173-41-2} = \frac{57}{130}; \quad \frac{199-47-4}{453-107-9} = \frac{148}{337};$$

$$\frac{521-123-11}{1186-280-25} = \frac{387}{881}; \quad \frac{1364-322-47}{3105-733-107} = \frac{995}{2265};$$

$$\frac{3571-843-76}{8129-1919-173} = \frac{2652}{6037}.$$

Um in gleicher Weise auch den ersten Divergenzbruch $= {}^{23}/_{53}$ abzuleiten, muss die Reihe (K) nach links um 2 Glieder verlängert werden. Man erhält auf diese Weise als verwerthbares Stück:

$$\frac{-1}{-3}, \frac{2}{5}, \frac{1}{2}, \frac{3}{7}, \frac{4}{9}, \frac{\mathbf{7}}{\mathbf{16}}, \frac{11}{25}, \frac{18}{41}, \frac{\mathbf{29}}{\mathbf{66}}\ldots$$

Hieraus ergibt sich die Combinationsformel:

$$\frac{29-7+1}{66-16+3} = \frac{23}{53}.$$

Betrachten wir die drei Partialwerthe, welche in den Combinationsformeln figuriren, nach ihrer Reihenfolge in der Reihe (K) und bezeichnen wir den Bruch mit den kleinsten Ziffern jedesmal als erstes Glied der Formel, so kommen zu diesem ersten Gliede noch das 6. und 9. hinzu, wie dies oben durch fettgedruckte Ziffern angedeutet wurde. Die Combination geschieht also auch hier, wie in den vorhergehenden Fällen, immer nach demselben Schema.

Die weiteren Folgerungen ergeben sich aus dem oben bei Besprechung der Reihe $\frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{2}{11} \ldots$ Gesagten von selber. Die durch Combination erhaltenen Divergenzen convergiren nach dem bekannten Grenzwerth.

---

6. Reihe: 3, 7, 10, 17, 27, 44, 71, 115 ...

Der zugehörige Kettenbruch ergiebt die Partialwerthe:

$$\frac{1}{3}, \frac{2}{7}, \frac{3}{10}, \frac{5}{17}, \frac{8}{27}, \frac{13}{44}, \frac{21}{71}, \frac{34}{115}, \frac{55}{186}, \frac{89}{301} \ldots \qquad \text{(L)}$$

Die rechtwinkeligen Kreuzungen liefern folgende Divergenzen:

3er und 7er rechtwinkelig	7er und 10er rechtwinkelig	10er und 17er rechtwinkelig	17er und 27er rechtwinkelig	27er und 44er rechtwinkelig	44er und 71er rechtwinkelig
$^{17}/_{58}$ $= 105° 52'$	$^{44}/_{149}$ $= 106° 18'$	$^{115}/_{389}$ $= 106° 25'$	$^{301}/_{1018}$ $= 106° 26'$	$^{788}/_{2665}$ $= 106°26'47''$	$^{2063}/_{6977}$ $= 106°26'48''$

Der Grenzwerth beträgt für die Reihe (L) $= 106° 26' 49''$, differirt also nur um eine Secunde von der oben angegebenen Divergenz für die rechtwinkelig gekreuzten 44er und 71er Zeilen.

Um die Divergenzbrüche bei rechtwinkeliger Kreuzung von den Partialwerthen der Reihe (L) abzuleiten, verfährt man nach den Formeln:

$$\frac{21-3-1}{71-10-3} = \frac{17}{58}; \quad \frac{55-8-3}{186-27-10} = \frac{44}{149};$$

$$\frac{144-21-8}{487-71-27} = \frac{115}{389}; \quad \frac{377-55-21}{1275-186-71} = \frac{301}{1018};$$

$$\frac{987-144-55}{3338-487-186} = \frac{788}{2665}; \quad \frac{2584-377-144}{8739-1275-487} = \frac{2063}{6977}.$$

Die zur Combination benutzten Glieder der Reihe (L) entsprechen stets den ungeraden Ordnungszahlen, und zwar so, dass das 1., 3. und 7. Glied in der ersten Formel, das 3., 5. und 9. in der zweiten Formel enthalten sind, u. s. f. Allgemein ausgedrückt sind es immer die ungeraden Ordnungszahlen n, $n+2$, $n+6$, welche die zu combinirenden Partialwerthe bezeichnen.

Das schliessliche Ergebniss dieser Betrachtung ist natürlich dasselbe wie bisher; es liegt in der Einsicht, dass die abgeleiteten Divergenzbrüche nach demselben Grenzwerth convergiren wie die Partialwerthe der Reihe (L).

---

7. Reihe: $3, 8, 11, 19, 30, 49, 79, 128, 207 \ldots$

Die Partialwerthe des entsprechenden Kettenbruches sind:

$$\frac{1}{3}, \frac{3}{8}, \frac{4}{11}, \frac{7}{19}, \frac{11}{30}, \frac{18}{49}, \frac{29}{79}, \frac{47}{128}, \frac{76}{207} \ldots \qquad (M)$$

Für die rechtwinkeligen Kreuzungen hat man

3er und 8er rechtwinkelig	8er und 11er rechtwinkelig	11er und 19er rechtwinkelig	19er und 30er rechtwinkelig	30er und 49er rechtwinkelig	49er und 79er rechtwinkelig
$^{87}/_{73}$ $= 133° 9'$	$^{68}/_{185}$ $= 132°19'$	$^{177}/_{482}$ $= 132°12'$	$^{463}/_{1261}$ $= 132°10'$	$^{1212}/_{3301}$ $= 132°10'$	$^{3173}/_{8642}$ $= 132°10'40''$

Die Ableitung dieser Divergenzbrüche aus den Partialwerthen der Reihe (M) geschieht nach den Formeln

$$\frac{29-3+1}{79-8+2} = \frac{27}{73}; \quad \frac{76-7-1}{207-19-3} = \frac{68}{185};$$

$$\frac{199-18-4}{542-49-11} = \frac{177}{482}; \quad \frac{521-47-11}{1419-128-30} = \frac{463}{1261};$$

$$\frac{1364-123-29}{3715-335-79} = \frac{1212}{3301}; \quad \frac{3571-322-76}{9726-877-207} = \frac{3173}{8642}.$$

Um den ersten Divergenzbruch abzuleiten, war hier wieder eine Verlängerung der Reihe (M) nach links nothwendig, wodurch das zur Combination benutzte Stück der Reihe die Form erhielt

$$\frac{-1}{-2}, \frac{2}{5}, \frac{1}{3}, \frac{\mathbf{3}}{\mathbf{8}}, \frac{2}{11}, \frac{7}{19}, \frac{11}{30}, \frac{18}{49}, \frac{\mathbf{29}}{\mathbf{79}} \ldots$$

Wie die durch Fettdruck hervorgehobenen Glieder dieser Reihe zeigen, ist es das erste, vierte und neunte Glied, welches in der Combinationsformel enthalten ist. Allgemein ausgedrückt sind es die Ordnungszahlen n, $n+3$ und $n+8$, welche die zu combinirenden Brüche bezeichnen, wobei n für jede nächstfolgende Combination um 2 Einheiten grösser ist als für die vorhergehende. Mit anderen Worten: die successiven n entsprechen wieder den ungeraden Ordnungszahlen der Reihe (M).

Die Convergenz der abgeleiteten Brüche nach dem Grenzwerth der Reihe (M) bedarf hiernach keines weiteren Beweises.

Aus den vorstehenden Ergebnissen folgt zugleich, dass auch die Maxima und Minima der Divergenzwerthe[1], welche bei den Dachstuhlverschiebungen seitlicher Organe, sowie bei allmählicher Grössenabnahme derselben zu Stande kommen, nach demselben Grenzwerth convergiren, wie die Partialwerthe des entsprechenden Kettenbruches. Denn die Curve, welche die Divergenzen der successiven rechtwinkeligen Kreuzungen in sich aufnimmt, verläuft stets innerhalb der Zickzacklinie, welche die Dachstuhlverschiebungen veranschaulicht.[2] Wenn also jene Curve den Grenzwerth erreicht hat, was genau genommen nur bei einer Verlängerung in infinitum möglich ist, so sind hierbei, die gleiche Verlängerung vorausgesetzt, auch die Bogenstücke der Zickzacklinie unendlich klein geworden, fallen also mit unserer Curve zusammen.

[1] Vergl. meine »Blattstellungen« S. 16, 19ff.

[2] Vergl. SCHWENDENER, Gesammelte botanische Mittheilungen I, Taf. VII, Fig. 1, und die Erklärung dieser Figur auf S. 142.

Über die durch sehr kleine elastische Verschiebungen entwickelten Kräfte.

Von F. Kohlrausch und E. Grüneisen.

Man hat bisher allgemein angenommen, dass die Kräfte, welche in einem Körper durch sehr kleine Verschiebungen einer bestimmten Art entwickelt werden, mit der Grösse der Verschiebung im einfachen Verhältnisse wachsen. Die Vorstellung des festen Körpers enthielt diese Annahme sozusagen als ihren elementarsten Bestandtheil; alle Theorien der Elasticität machten die Annahme und leiteten aus ihr unter Anderem den Fundamentalsatz vom Isochronismus kleiner elastischer Schwingungen ab.

Sollte aber noch die Thatsache berücksichtigt werden, dass grössere Deformationen im Allgemeinen merkliche Abweichungen von dem constanten Verhältniss mit sich bringen, so ersetzte man die einfache Proportionalität zwischen Kraft und Verschiebung durch eine allgemeinere Function, natürlich aber stets von einer Form, dass wieder zwischen unendlich kleinen Grössen ein linearer Zusammenhang entstand, z. B. durch eine nach steigenden Potenzen der einen Variabelen fortschreitende Reihe, die mit der ersten Potenz beginnt.[1]

Diese lineare Beziehung hielt man für so selbstverständlich, dass eine kritische, experimentelle, wirklich auf die kleinsten der Beobachtung zugänglichen Verschiebungen erstreckte Untersuchung unnöthig erschien.

Aus diesem Grunde wird man die alte Annahme nur in einzelnen Fällen als wirklich experimentell erwiesen ansehen dürfen. Eine Veranlassung, diese Lücke auszufüllen ist aber für die Physik jetzt gegeben, denn die alte Annahme wird von technisch autoritativer Seite ernstlich angegriffen.

Im Gegensatz zum Bisherigen hat nämlich Hr. Bach[2] seine Messungen über die elastische Dehnung und Kürzung von Stäben durch eine

[1] Vergl. z. B. J. O. Thompson, Wied. Ann. 44, 555, 1891.

[2] C. Bach, Untersuchungen von Granit. Allgemeines Gesetz der elastischen Dehnungen. Berlin 1897. — Bach, Elasticität und Festigkeit. 3. Aufl. S. 71. Berlin 1898.

Abhängigkeit ausgedrückt, welche sich im Allgemeinen nicht durch eine Reihe mit einem linearen Gliede ersetzen lässt. Nämlich, wenn ϵ die relative Längenänderung bezeichnet, die einer auf die Querschnittseinheit ausgeübten Kraft σ entspricht, so soll gelten $\epsilon = A\sigma^m$, wo A und m Constanten des Materials bedeuten, die für Dehnung und Kürzung im Allgemeinen verschieden sind. Nach diesem Ausdruck nähert sich im Grenzfalle beliebig kleiner Verschiebungen deren Verhältniss zur Kraft im Allgemeinen nicht einer bestimmten endlichen Grenze; es wird vielmehr, je nachdem m grösser oder kleiner ist als Eins — welcher Werth das elementare Elasticitätsgesetz bedeutet — das Verhältniss der Deformation zur Kraft schliesslich Null oder unendlich gross. Hr. BACH bemerkt diese fundamentale Folgerung aus dem Ausdrucke natürlich selbst, sagt auch, für den ersten Augenblick könne die Folgerung wohl befremden, meint aber weiter, dass dies wegfalle, »wenn man den Maassstab der Darstellung nicht übertreibe. Und überdies wende sich die Curve nach Verlassen des Coordinatenanfanges ausserordentlich rasch«.[1]

Nun soll hier keineswegs der Anwendung einer Formel wie die obige widersprochen werden, wenn man sie, etwa für technische Zwecke, zur Darstellung beträchtlicher Deformationen benutzt, falls die Formel, wie in den Versuchen von Hrn. BACH, die Beobachtungen gut wiedergiebt. Interpolationsformeln mit Potenzen von empirischen Coefficienten können sehr brauchbar sein. Der Verfasser bezeichnet indessen den Ausdruck als das allgemeine Gesetz der elastischen Dehnungen und schreibt der Formel hierdurch eine ganz andere Tragweite zu als einer Interpolationsformel.

Die obige Folgerung, welche die bisherige Vorstellung über die Natur des festen Körpers umstossen und ganz neue Theorien z. B. über die Akustik fester Körper verlangen würde, muss der Physik aber als so fundamental erscheinen, dass eine Bestätigung oder Widerlegung dadurch, dass man die elastischen Kräfte und Formänderungen bis zur äussersten zugänglichen Kleinheit messend verfolgt, dringend geboten ist.

Hr. BACH selbst beobachtet in seinen ausgedehntesten Messungsreihen mit Ausdehnungsspannungen von etwa 0.1 bis 4 und mit Druckspannungen von etwa 1 bis 15 kg-Gew./mm². Bei 500 bez. 150^{mm} Stablänge waren hier Dehnungen bez. Kürzungen zu messen: z. B. zwischen $0^{mm}.33$ und $0^{mm}.005$, bez. $0^{mm}.27$ und $0^{mm}.017$. Es ist nicht ausgeschlossen, dass diese Grössen sich innerhalb ihrer Fehlergrenzen durch eine Interpolationsformel darstellen lassen, ohne dass damit die

[1] A. a. O., Elasticität und Festigkeit, Anm. S. 76.

Anwendbarkeit der Formel auf kleinere Gestaltsänderungen nachgewiesen zu sein braucht.

An die Hülfsmittel zur directen Beobachtung noch kleinerer Längenänderungen müssen nun, wenn man nicht, wie z. B. Hr. Thompson, über sehr bedeutende Höhen[1] verfügt, ganz ausserordentliche Ansprüche gestellt werden, die sich vielleicht nur in Methoden nach dem Fizeau-schen Princip verwirklichen lassen.

Durchbiegungsversuche. Ohne erhebliche Schwierigkeiten lassen sich aber relativ sehr kleine Verschiebungen bei der Biegung eines dünnen Stabes beobachten. Hieraus die Form eines Elementargesetzes abzuleiten begegnet freilich den beiden Hindernissen, erstens der ungleichen Grösse der Deformation der einzelnen Fasern und ferner dem Umstande, dass Dehnungs- und Kürzungskräfte zusammenwirken. Um aber nur die Alternative zwischen der alten und der Bach'schen Annahme zu entscheiden, sind die Versuche doch nützlich und unter Umständen ausreichend. Im einen Falle müssen kleine Biegungen den Kräften proportional gefunden werden, im anderen nicht. Nur wenn Dehnung und Kürzung eine jede nach der Bach'schen Formel vor sich gehen sollten, die eine aber mit einem Exponenten grösser, die andere mit einem kleiner als Eins, so könnte der Gang der Deformation des durchgebogenen Stabes in gewissen Gebieten sich einer Proportionalität nähern, die bloss einem Zufall im Zusammenwirken entspränge. Diese Annahme würde indessen einer so seltsamen Art von Unstetigkeit entsprechen, dass man sie von vorn herein zurückweisen wird.

Der an den Enden drehbar befestigte Stab wurde in der Mitte belastet. Die Deformation wurde aber nicht als Verschiebung der Mitte, sondern nach Kirchhoff's Vorgang als die Drehung des Endquerschnitts mittels eines Spiegels gemessen, der daselbst mit dem Stabe verbunden war.

Um nun hier von der natürlichen Gestalt des Stabes auszugehen, was für den vorliegenden Zweck nöthig ist, legte man den Stab nicht, wie gewöhnlich, flach, sondern hochkant und liess die Belastungen mittels einer von zwei kleinen Wagschalen, deren Fäden, über sehr leicht bewegliche Rollen geführt, am Stabe vorn bez. hinten befestigt waren, horizontal angreifen, ein Verfahren, welches sich bei dünnen Stäben auch sonst empfehlen wird.

Da die Stabenden den Verkürzungen folgen müssen, von denen die Ausbiegungen begleitet sind, waren sie je zwischen mässig ge-

[1] Wobei übrigens das Hinderniss eintritt, dass selbst, wenn man Körper hat, die ohne Anfangsbelastung gestreckt sind, doch ihr Eigengewicht bereits für den Ausgangspunkt einen merklich belasteten Zustand bedingt und ein Zurückgehen auf wirklich sehr kleine Belastungen ausschliesst.

spannten Fäden befestigt (quadrifilar aufgehängt). Eine kleine, nur an den grösseren Durchbiegungen in Betracht kommende Correction wegen der Fadenspannung lässt sich aus der Länge und Gestalt der tragenden Fäden und dem Gewicht des Stabes hinreichend genau schätzen.

Die kleinsten Ausschläge wurden öfters, und zwar, um aus dem Mittel die persönlichen, von der Lage des Fernrohrfadens zu den Theilstrichen abhängigen Fehler zu eliminiren, mit variirter Nullstellung abgelesen.

Die Stäbe waren etwa 20^{mm} breit (hoch) und 2^{mm} dick. Untersucht wurde als Probe des Verfahrens Schmiedeeisen, welches nach Analogie mit ähnlichen von Hrn. BACH untersuchten Körpern einfache Proportionalität (d. h. $m = 1$) erwarten lässt, ferner Messing und graues Gusseisen, bei denen BACH $m > 1$ setzt, und endlich, um einen nichtmetallischen Körper zu prüfen, noch Schiefer.

Schmiedeeisen gab in der That ein so constantes Verhältniss ϵ/σ, dass, mit Belastungen von $0^{gr}.2$ bis 100^{gr} und entsprechenden (Doppel-) Scalenausschlägen von etwa $0^{mm}.3$ bis 100^{mm}, die letzteren durch einen linearen Ausdruck mit $\pm 0^{mm}.028$ mittlerem Fehler dargestellt werden.

Die kleinste dieser Grössen bedeutet eine Drehung um 10 Bogensecunden. Sie entspricht einer relativen Längenänderung der Oberflächen-Faser um etwa 10^{-7} im Maximum, einer mittleren relativen Änderung aller Faserlängen um etwa 2×10^{-8}.

Messing. Hr. BACH fand bei Messingguss zunächst einen merklich beschleunigten Gang der elastischen Dehnung, der indessen gleichmässig wurde, nachdem das Stück einmal stark belastet gewesen war. Unser Blechstreifen zeigte alsbald eine Proportionalität, die nicht so vollkommen war wie bei dem Schmiedeeisen, die indessen nur ein sehr kleines quadratisches Glied zum Ausgleich verlangte. Die Belastungen umfassten dabei ein Gebiet von 1 : 1000, nämlich $0^{gr}.1$ bis 100^{gr}. Das merkliche Auftreten von elastischer Nachwirkung bei den grösseren Biegungen und auch von kleinen Überschreitungen der Elasticitätsgrenze macht die Beobachtung etwas unsicherer als bei dem Schmiedeeisen.

Schiefer. Die Erwartung, an diesem Körper grössere Abweichungen zu finden, erfüllte sich nicht. Von einer etwas beträchtlicheren elastischen Nachwirkung abgesehen, erwies der Stab sich als ein elastisch recht vollkommener Körper, zwischen $0^{gr}.2$ und 50^{gr} Durchbiegungsbelastung ($^1/_{280000}$ bis $^1/_{12000}$ grösster relativer Längenänderung der Oberflächenfaser) nur geringe Beschleunigung zeigend und von unerwartet grossem Elasticitätsmodul, nämlich gleich 11400 kg-Gew./mm². Die Dichte fand sich = 4.3, erheblich grösser als in der Litteratur angegeben. Die hiermit berechnete Schallgeschwindigkeit 5100 m/sec. erreicht die grössten sonst bekannten.

Graues Gusseisen. Hier trat die von Hrn. Bach gefundene ungewöhnlich starke Beschleunigung der Deformation mit wachsender Belastung auffällig hervor. Ihr Verlauf deutet indessen nicht auf eine Reihenentwickelung ohne lineares Glied hin.

Der Stab war 20^{mm} hoch, nahe 2^{mm} dick und zwischen seinen Aufhängefäden 922^{mm} lang. y giebt den an einer mm-Scala von 3700^{mm} Spiegelabstand gemessenen Ausschlag, der bei dem Wechsel der Belastung x^{gr} zwischen der vorderen und der hinteren Wagschale eintrat; die kleinsten Ausschläge, wie früher bemerkt, als Mittelwerthe je aus einer Anzahl von Beobachtungen. Bei den grösseren wurden beiderseitig die Ausschläge von der gleich nach der Biegung abgelesenen Ruhelage an gerechnet und addirt. Die grössten haben eine kleine Correction wegen der Fadenspannung erhalten.

$x =$	± 0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50 gr.
$y =$	0.47	0.93	2.36	4.78	9.59	24.09	48.28	97.4	248.1 mm.
$\frac{y}{x} =$	4.7	4.65	4.72	4.78	4.795	4.818	4.828	4.870	4.962.

Das Verhältniss y/x wächst, in Übereinstimmung mit Hrn. Bach's Bestimmungen am Gusseisen, mit steigender Belastung sehr merklich. Es liegt aber in den Zahlen keine Veranlassung zu der Hypothese, dass es sich nicht mit sinkender Belastung einem constanten endlichen Grenzwerthe nähere.

Nach der Bach'schen Formel lassen sich die Beobachtungen bei der Wahl des Exponenten $m = 1.017$ mit einem mittleren Einzelfehler von nur $\pm 0^{mm}.18$ darstellen; der Fehler hat aber eine systematische Vertheilung, die dahin deutet, dass der Exponent m bei kleinen Deformationen der Eins näher gewählt werden muss als bei grösseren.

Ungenügend anwendbar zeigt sich die gewöhnliche quadratische Interpolationsformel; es liegt aber auch kein Grund vor, von vorn herein anzunehmen, dass diese Form zu erwarten ist. Welche Function die Abweichung von der Proportionalität, wenn sie vorhanden ist, darstellt, darüber lässt sich a priori nichts aussagen.

Eine vollkommen befriedigende Übereinstimmung liefert die Function $\frac{y}{x} = A + B\sqrt{x}$, nämlich mit $\pm 0^{mm}.06$ mittlerem Einzelfehler für y. Dies führen wir hauptsächlich deswegen an, weil auch auf die von Hrn. Bach selbst mitgetheilten Beobachtungen an Gusseisen sich derselbe Ausdruck mit gutem Erfolge anwenden lässt; auch hier, soweit nachgeprüft wurde, zumeist mit einem noch besseren Anschluss, als Bach ihn für seinen Ausdruck nachgewiesen hat.

Auch Messungen von Bach an Marmor, Granit, selbst seine Druckversuche an Cement, schliessen sich gut an diese Formel an. (Bei

den Beobachtungen am Kupfer sind die Ausgangsbelastungen für eine sichere Prüfung der einen oder der anderen Formel zu gross.)

Hinzuzufügen ist endlich, dass auch Schwingungsversuche mit den hochkant in horizontaler Lage am einen Ende eingeklemmten Stäben keinen Anhaltspunkt dafür gaben, dass bei sehr kleinen Amplituden eine Unstetigkeit zu erwarten ist. Die Schwingungsdauer (welche nach der BACH'schen Formel mit $m > 1$ bei beliebig kleiner Amplitude beliebig klein werden müsste) hielt sich bei kleiner Schwingungsweite merklich isochron.

Der erheblichen Bedenken wegen, die man der Annahme einer Unstetigkeit des Elasticitätscoefficienten im natürlichen Zustande der Körper entgegenbringen muss, liegt unseres Erachtens die Frage nicht so, dass die Darstellbarkeit einer Versuchsreihe durch eine Function, welche bei der Extrapolation auf Null jene Unstetigkeit bedingt, genügt, um die letztere zu beweisen. Es müsste vielmehr wohl der Beweis angetreten werden, dass die Beobachtungen sich nicht durch eine Function darstellen lassen, die bei Null stetig bleibt. Dieser Beweis ist bis jetzt nicht geführt und wird sich auch mit dem bisher vorliegenden Material nicht führen lassen. Daher liegt für die Physik keine Veranlassung vor, die alte Annahme des stetigen Durchganges durch Null fallen zu lassen.

Die Principien der Mechanik für mehrere unabhängige Variable.

Von Leo Koenigsberger.

(Auszug aus der in der Sitzung am 17. October vorgelegten Abhandlung.)

Die vorliegende Mittheilung schliesst sich unmittelbar an die von mir seit einigen Jahren fortgesetzten Untersuchungen über die Ausdehnung der als Principien der Mechanik bekannten mathematischen Theoreme, welche ich der Akademie vorzulegen die Ehre hatte und die vor Kurzem im Zusammenhange in meinen »Principien der Mechanik« veröffentlicht wurden. Während nun bisher meine Untersuchungen auf die Gestaltung der Sätze der Mechanik wägbarer Massen nicht nur für den Fall gerichtet waren, dass im kinetischen Potential im gewöhnlichen Sinne eine Trennung der actuellen und potentiellen Energie nicht möglich ist, sondern auch kinetische Potentiale beliebig hoher Ordnung zu Grunde gelegt und für diese die Ausdehnung der wesentlichsten Sätze der Mechanik wägbarer Massen und der Theorie des Newton'schen Potentials entwickelt wurden, lasse ich nunmehr die Annahme nur einer unabhängigen Variabeln, der Zeit, fallen und werfe die weit schwierigere Frage auf nach der Gestaltung der Mechanik, in rein mathematischem Sinne unbekümmert um die Anwendungen auf Physik, für den Fall, dass das kinetische Potential beliebig viele unabhängige und abhängige Variable und deren partielle Ableitungen bis zu irgend welcher Ordnung hin enthält.

Ich werde mich in der folgenden Mittheilung, um zunächst nur den Gang der Untersuchung zu skizziren, auf eine kurze Angabe der Resultate für beliebige kinetische Potentiale erster Ordnung mit zwei unabhängigen Variabeln beschränken; die angewandten Methoden werden aber die Möglichkeit der Ausdehnung auf den allgemeinsten Fall unmittelbar erkennen lassen, wenn die in meinen »Principien der Mechanik« ausführlich dargelegten Gesichtspunkte in Verwendung kommen; die genauere Ausführung der Beweise der hier mitgetheilten Sätze soll in Kurzem im Journal für Mathematik veröffentlicht werden.

§ 1.

Hülfsätze.

Zur Durchführung der oben angedeuteten Untersuchungen war zunächst die Aufstellung der nachfolgenden vier Hülfsätze erforderlich:

Hülfsatz 1.

Seien $t_1, t_2, \ldots t_n$ unabhängige, $p_1, p_2, \ldots p_m$ von diesen abhängige Variable, und werde

$$\frac{\partial^{\nu_1+\nu_2+\ldots+\nu_n} p_\alpha}{\partial t_1^{\nu_1}\partial t_2^{\nu_2}\ldots\partial t_n^{\nu_n}} \text{ mit } p_\alpha^{(\nu_1\nu_2\ldots\nu_n)}$$

bezeichnet, so gelten für jede Function

$$R = f(t_1, t_2, \ldots t_n, p_1, \ldots p_1^{(\nu_{11}\nu_{12}\ldots\nu_{1n})}, \ldots p_m, \ldots p_m^{(\nu_{m1}\nu_{m2}\cdots\nu_{mn})}, \ldots)$$

zwischen den Differentialquotienten von R, wenn sie erst nach $t_1, t_2, \ldots t_n$ und dann nach den p und deren Ableitungen oder erst nach den p und deren Ableitungen und dann nach den t genommen werden, Beziehungen, von denen nur die nachfolgenden, später angewandten hervorgehoben werden mögen:

I. $$\frac{\partial}{\partial p_\varepsilon}\left(\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n} R}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_n^{m_n}}\right) = \frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_n^{m_n}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon}\right)$$

II. $$\frac{\partial}{\partial p_\varepsilon^{(100\ldots0)}}\left(\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n} R}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_n^{m_n}}\right) = \frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_n^{m_n}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon^{(100\ldots0)}}\right) + m_1\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n-1}}{\partial t_1^{m_1-1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_n^{m_n}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon}\right)$$

III. $$\frac{\partial}{\partial p_\varepsilon^{(010\ldots0)}}\left(\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n} R}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_n^{m_n}}\right) = \frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_n^{m_n}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon^{(010\ldots0)}}\right) + m_2\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n-1}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2-1}\ldots\partial t_n^{m_n}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon}\right)$$

IV. $$\frac{\partial}{\partial p_\varepsilon^{(200\ldots0)}}\left(\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n} R}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_n^{m_n}}\right) = \frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_n^{m_n}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon^{(200\ldots0)}}\right) + m_1\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n-1}}{\partial t_1^{m_1-1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_n^{m_n}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon^{(100\ldots0)}}\right) + \frac{m_1(m_1-1)}{1\cdot2}\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n-2}}{\partial t_1^{m_1-2}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_n^{m_n}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon}\right)$$

V. $$\frac{\partial}{\partial p_\varepsilon^{(020\ldots0)}}\left(\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n} R}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_n^{m_n}}\right) = \frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_n^{m_n}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon^{(020\ldots0)}}\right) + m_2\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n-1}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2-1}\ldots\partial t_n^{m_n}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon^{(010\ldots0)}}\right) + \frac{m_2(m_2-1)}{1\cdot2}\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_n-2}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2-2}\ldots\partial t_n^{m_n}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon}\right)$$

VI. $$\frac{\partial}{\partial p_i^{(1\,1\,0\,\dots\,0)}}\left(\frac{\partial^{m_1+m_2+\dots+m_\varkappa}R}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\dots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\right)=\frac{\partial^{m_1+m_2+\dots+m_\varkappa}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\dots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_i^{(1\,1\,0\,\dots\,0)}}\right)$$
$$+m_1\frac{\partial^{m_1+m_2+\dots+m_\varkappa-1}}{\partial t_1^{m_1-1}\partial t_2^{m_2}\dots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_i^{(0\,1\,0\,\dots\,0)}}\right)+m_2\frac{\partial^{m_1+m_2+\dots+m_\varkappa-1}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2-1}\dots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_i^{(1\,0\,0\,\dots\,0)}}\right)$$
$$+m_1m_2\frac{\partial^{m_1+m_2+\dots+m_\varkappa-2}}{\partial t_1^{m_1-1}\partial t_2^{m_2-1}\dots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_i}\right).$$

Hülfsatz 2.

Sind $R_1, R_2, \dots$ Functionen von $t_1, t_2, \dots t_\varkappa, p_1, p_2, \dots p_\mu$, und V eine Function von $t_1, t_2, \dots t_\varkappa, R_1, \dots R_1^{(\nu_{11}\nu_{12}\dots\nu_{1\varkappa})}, \dots R_2, \dots R_2^{(\nu_{21}\nu_{22}\dots\nu_{2\varkappa})}, \dots$ so ergiebt sich mit Hülfe der Variation des über ein bestimmtes t-Gebiet ausgedehnten $\varkappa$-fachen Integrales von V zwischen den nach den unabhängigen Variabeln genommenen totalen Differentialquotienten der partiellen Ableitungen der Grösse V, als Function der R oder der p aufgefasst, die folgende Beziehung:

$$\sum_{\nu_{\lambda 1},\nu_{\lambda 2},\dots\nu_{\lambda\varkappa}}(-1)^{\nu_{\lambda 1}+\nu_{\lambda 2}+\dots+\nu_{\lambda\varkappa}}\frac{d^{\nu_{\lambda 1}+\nu_{\lambda 2}+\dots+\nu_{\lambda\varkappa}}}{dt_1^{\nu_{\lambda 1}}dt_2^{\nu_{\lambda 2}}\dots dt_\varkappa^{\nu_{\lambda\varkappa}}}\left(\frac{\partial V}{\partial p_\lambda^{(\nu_{\lambda 1}\nu_{\lambda 2}\dots\nu_{\lambda\varkappa})}}\right)$$
$$=\sum_{\alpha=1,2,\dots}\ \sum_{\nu_{\alpha 1},\nu_{\alpha 2},\dots\nu_{\alpha\varkappa}}(-1)^{\nu_{\alpha 1}+\nu_{\alpha 2}+\dots+\nu_{\alpha\varkappa}}\frac{d^{\nu_{\alpha 1}+\nu_{\alpha 2}+\dots+\nu_{\alpha\varkappa}}}{dt_1^{\nu_{\alpha 1}}dt_2^{\nu_{\alpha 2}}\dots dt_\varkappa^{\nu_{\alpha\varkappa}}}\left(\frac{\partial V}{\partial R_\alpha^{(\nu_{\alpha 1}\nu_{\alpha 2}\dots\nu_{\alpha\varkappa})}}\right)\frac{\partial R_\alpha}{\partial p_\lambda}.$$

Hülfsatz 3.

Die nothwendige und hinreichende Bedingung dafür, dass eine Function

$$f(t_1, t_2, \dots t_\varkappa, p_1, \dots p_\mu, \dots p_\alpha^{(1\,0\,\dots\,0)}, p_\alpha^{(0\,1\,\dots\,0)}, \dots p_\alpha^{(0\,0\,\dots\,1)}, \dots)$$

sich als eine Summe von totalen nach $t_1, t_2, \dots t_\varkappa$ genommenen Differentialquotienten von Functionen der t, p und deren ersten partiellen Differentialquotienten in der Form darstellen lässt

$$f=\frac{dK_1}{dt_1}+\frac{dK_2}{dt_2}+\dots+\frac{dK_\varkappa}{dt_\varkappa}+F(t_1, t_2, \dots t_\varkappa),$$

worin also $K_1, K_2, \dots K_\varkappa$ nur von den in f vorkommenden Grössen abhängen, ist die, dass f der partiellen Differentialgleichung

$$\frac{\partial f}{\partial p_s}-\frac{d}{dt_1}\frac{\partial f}{\partial p_s^{(1\,0\,\dots\,0)}}-\frac{d}{dt_2}\frac{\partial f}{\partial p_s^{(0\,1\,\dots\,0)}}-\dots-\frac{d}{dt_\varkappa}\frac{\partial f}{\partial p_s^{(0\,0\,\dots\,1)}}=0$$

für $s=1, 2, \dots \mu$ identisch Genüge leistet,

und ebenso folgt leicht, um nur den Fall einer Function von zwei unabhängigen Variabeln und zweiter Ordnung hervorzuheben, dass mit Benutzung bekannter Bezeichnungen

die nothwendige und hinreichende Bedingung dafür, dass eine Function $f(x, y, z, p, q, r, s, t)$ in der Form darstellbar ist

$$f = \frac{d\omega_1(x, y, z, p, q, r, s, t)}{dx} + \frac{d\omega_2(x, y, z, p, q, r, s, t)}{dy} + F(x, y),$$

die ist, dass f der partiellen Differentialgleichung

$$\frac{\partial f}{\partial z} - \frac{d}{dx}\frac{\partial f}{\partial p} - \frac{d}{dy}\frac{\partial f}{\partial q} + \frac{d^2}{dx^2}\frac{\partial f}{\partial r} + \frac{d^2}{dx\,dy}\frac{\partial f}{\partial s} + \frac{d^2}{dy^2}\frac{\partial f}{\partial t} = 0$$

identisch genügt.

Hülfsatz 4.

Um unter sogleich näher anzugebenden Bedingungen den Existenzbeweis eines kinetischen Potentials von beliebig vielen unabhängigen und abhängigen Variabeln zu führen, leitet man mit Hülfe ähnlicher Variationsbetrachtungen, wie sie für kinetische Potentiale beliebiger Ordnung, aber von einer unabhängigen Variabeln in meinen »Principien der Mechanik« durchgeführt worden, den für die späteren Anwendungen ausreichenden Satz her, dass

die nothwendigen und hinreichenden Bedingungen dafür, dass μ Functionen $N_1, N_2, \ldots N_\mu$ von $t, u, p_1, p_2, \ldots p_\mu$ und deren Ableitungen existiren, welche durch ein und dieselbe Function M von $t, u, p_1, p_2, \ldots p_\mu, p_1^{(10)}, p_2^{(10)}, \ldots p_\mu^{(10)}, p_1^{(01)}, p_2^{(01)}, p_\mu^{(01)}$ sich in der Form ausdrücken lassen

$$N_\varkappa = \frac{\partial M}{\partial p_\varkappa} - \frac{d}{dt}\frac{\partial M}{\partial p_\varkappa^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial M}{\partial p_\varkappa^{(01)}} \qquad (\varkappa = 1, 2, \ldots \mu),$$

die sind, dass N in den zweiten partiellen Ableitungen der p linear ist und die Beziehungen

$$\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(20)}} = \frac{\partial N_\lambda}{\partial p_\varkappa^{(20)}}, \quad \frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(02)}} = \frac{\partial N_\lambda}{\partial p_\varkappa^{(02)}}, \quad \frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(11)}} = \frac{\partial N_\lambda}{\partial p_\varkappa^{(11)}}$$

$$\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(10)}} - 2\frac{d}{dt}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(20)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(11)}} = -\frac{\partial N_\lambda}{\partial p_\varkappa^{(10)}}$$

$$\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(01)}} - 2\frac{d}{du}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(02)}} - \frac{d}{dt}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(11)}} = -\frac{\partial N_\lambda}{\partial p_\varkappa^{(01)}}$$

$$\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda} - \frac{d}{dt}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(01)}} + \frac{d^2}{dt^2}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(20)}} + \frac{d^2}{dt\,du}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(11)}} + \frac{d^2}{du^2}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(02)}} = \frac{\partial N_\lambda}{\partial p_\varkappa}$$

identisch befriedigt, und zwar giebt es dann unendlich viele Functionalwerthe für das kinetische Potential M, die sich aber sämmtlich, von Functionen der unabhängigen Varia-

beln t und u abgesehen, nur um nach t und u genommene Differentialquotienten beliebiger Functionen von $t, u, p_\varkappa, p_\varkappa^{(10)}, p_\varkappa^{(01)}$ unterscheiden.

§ 2.

Das erweiterte HAMILTON'sche und D'ALEMBERT'sche Princip, und die erste und zweite Form der erweiterten LAGRANGE-schen Gleichungen.

Seien t und u von einander unabhängige, $x_1, x_2, \ldots x_n$ von diesen abhängige Grössen, und nehmen wir an, dass die Veränderungen dieser Grössen, die selbst noch gewissen Beschränkungen unterworfen sein können, derart vor sich gehen, dass, wenn H eine bestimmte von $t, u, x_i, x_i^{(10)}, x_i^{(01)}$ abhängige Function bedeutet, die wir das kinetische Potential[1] nennen wollen,

$$(1) \qquad \delta \int_{t_0}^{t_1} \int_{u_0}^{u_1} \left(H - \sum_1^n{}_i X_i x_i \right) du dt = 0$$

ist, worin durch die Grenzen ein gewisses (t, u)-Gebiet definirt ist, und die Variationen der $x_1, x_2, \ldots x_n$ an den Grenzen dieses Gebietes verschwinden sollen, während die X_i gegebene Functionen von t und u ausdrücken mögen, deren Bedeutung nachher festgestellt wird, so werden die Gleichungen, denen die Veränderungen der $x_1, x_2, \ldots x_n$ als Functionen von t und u unterworfen sind, durch

$$(2) \qquad \sum_1^n{}_i \left\{ \frac{\partial H}{\partial x_i} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(01)}} - X_i \right\} \delta x_i = 0$$

gegeben sein, worin die Variationen $\delta x_1, \delta x_2, \ldots \delta x_n$ durch die in den virtuellen Veränderungen linearen Bedingungsgleichungen

$$(3) \qquad \sum_1^n{}_i f_{1i} \delta x_i = 0, \sum_1^n{}_i f_{2i} \delta x_i = 0, \ldots \sum_1^n{}_i f_{mi} \delta x_i = 0$$

mit einander verbunden sein sollen, in denen die Functionen $f_{\varkappa i}$ von t, $u, x_1, x_2, \ldots x_n$, aber nicht von den partiellen Ableitungen dieser Grössen abhängen, und deren Integrabilität oder Nicht-Integrabilität die holo-

[1] Die Annahme von nur zwei unabhängigen Variabeln soll lediglich der Kürze der Darstellung halber gemacht werden, und die Beschränkung des kinetischen Potentials, nur partielle Ableitungen erster Ordnung zu enthalten, wird genau durch dieselben Betrachtungen aufgehoben, und die Untersuchung auf solche beliebig hoher Ordnung erweitert, wie sie für kinetische Potentiale, welche nur von einer unabhängigen Variabeln abhängen, in meinem Buche »Die Principien der Mechanik« durchgeführt wurden. Fasst man $x_1, x_2, \ldots x_n$ als physikalische Grössen auf, so wird man sich z. B. unter den unabhängigen Variabeln die Zeit und die von dieser unabhängigen Raumgrössen denken können.

nomen oder nicht holonomen Systeme charakterisirt; die Gleichungen (1) und (2) stellen das verallgemeinerte HAMILTON'sche und D'ALEMBERT'sche Princip dar.

Durch Multiplication der Gleichungen (2) mit $\lambda_1, \lambda_2, \ldots \lambda_n$ erhalten wir die erste LAGRANGE'sche Form der Veränderungsgleichungen

$$(4) \qquad \frac{\partial H}{\partial x_i} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(01)}} = X_i + \lambda_1 f_{1i} + \lambda_2 f_{2i} + \ldots + \lambda_m f_{mi} \quad (i = 1, 2, \ldots n),$$

also n partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung in den Grössen $x_1, x_2, \ldots x_n$, die in Bezug auf die zweiten Differentialquotienten linear sind.

Ist das System ein holonomes, sind also die Bedingungsgleichungen in der Form

$$(5) \qquad F_1(t, u, x_1, x_2, \ldots x_n) = 0, F_2(t, u, x_1, x_2, \ldots x_n) = 0, \ldots F_m(t, u, x_1, x_2, \ldots x_n) = 0$$

gegeben, so erhält man in (4) und (5) $n+m$ Gleichungen zur Bestimmung der $n+m$ Grössen $x_1, x_2, \ldots x_n, \lambda_1, \lambda_2, \ldots \lambda_m$ als Functionen von t und u, wobei für $t = 0$ im Allgemeinen die Werthe von $n-m$ der Grössen $x_1, x_2, \ldots x_n$ und deren nach t genommenen partiellen Differentialquotienten als willkürliche Functionen von u in der Form

$$(x_i)_{t=0} = \phi_i(u), \left(\frac{\partial x_i}{\partial t}\right)_{t=0} = \psi_i(u)$$

gegeben werden können.

Ist dagegen das System nicht holonom, und enthalten die Functionen f_{ki} die unabhängigen Variabeln t und u nicht explicite, so werden aus bekannten Gründen die Beziehungen gelten

$$(6) \qquad \sum_1^n{}_i f_{1i} x_i^{(10)} = 0, \ldots \sum_1^n{}_i f_{mi} x_i^{(10)} = 0, \sum_1^n{}_i f_{1i} x_i^{(01)} = 0, \ldots \sum_1^n{}_i f_{mi} x_i^{(01)} = 0,$$

und somit durch (4) und (6) $n+2m$ partielle Differentialgleichungen zur Bestimmung der $n+m$ Grössen $x_1, x_2, \ldots x_n, \lambda_1, \lambda_2, \ldots \lambda_m$ gegeben sein, so dass Bedingungen für das Zusammenbestehen der Gleichungen oder für die Auflösbarkeit des Problems erfüllt sein müssen; für den Fall, dass das nicht holonome System in den Coefficienten seiner Bedingungsgleichungen die Grössen t und u explicite enthält, muss die Behandlung des Problems in jedem einzelnen Falle den Bedingungen der Aufgabe angepasst werden.

Nehmen wir weiter an, dass die Bedingungsgleichungen (5) auch die partiellen Ableitungen erster Ordnung der x_i nach t und u genommen enthalten, dass diese also lauten

$$(7) \qquad F_1(t, u, x_i, x_i^{(10)}, x_i^{(01)}) = 0, \ldots F_m(t, u, x_i, x_i^{(10)}, x_i^{(01)}) = 0,$$

in welchem Falle das System auch noch holonom genannt werden soll,

so werden sich auf Grund von Betrachtungen, wie ich sie in den »Principien etc.« angestellt, die n partiellen Differentialgleichungen ergeben

$$(8)\quad \frac{\partial H}{\partial x_i}-\frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(10)}}-\frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(01)}}=X_i+\sum_1^m{}_r\lambda_r\left(\frac{\partial F_r}{\partial x_i}-\frac{d}{dt}\frac{\partial F_r}{\partial x_i^{(10)}}-\frac{d}{du}\frac{\partial F_r}{\partial x_i^{(01)}}\right)\ (i=1,2,\dots n),$$

welche mit den Gleichungen (7) ein simultanes System von $n+m$ partiellen Differentialgleichungen in den $n+m$ Grössen x_i und λ_r bilden, und ist das System der auch die Ableitungen der x_i enthaltenden Bedingungsgleichungen ein nicht holonomes, haben diese also die Form

$$(9)\quad \sum_1^n{}_i(f_{1i}\delta x_i+\phi_{1i}\delta x_i^{(10)}+\psi_{1i}\delta x_i^{(01)})=0,\ \dots\ \sum_1^n{}_i(f_{mi}\delta x_i+\phi_{mi}\delta x_i^{(10)}+\psi_{mi}\delta x_i^{(01)})=0,$$

worin die Coefficienten der Variationen Functionen von $t, u, x_i, x_i^{(10)}, x_i^{(01)}$ sind, so wird sich zunächst das System der Differentialgleichungen ergeben

$$(10)\quad \frac{\partial H}{\partial x_i}-\frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(10)}}-\frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(01)}}=X_i+\sum_1^m{}_r\lambda_r\left(f_{ri}-\frac{d}{dt}\frac{\partial\phi_{ri}}{\partial x_i^{(10)}}-\frac{d}{du}\frac{\partial\psi_{ri}}{\partial x_i^{(01)}}\right)\quad (i=1,2,\dots n);$$

enthalten nun die Bedingungsgleichungen (9) t und u nicht explicite, so liefern diese $2m$ partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung

$$(11)\quad \sum_1^n{}_i(f_{ri}x_i^{(10)}+\phi_{ri}x_i^{(20)}+\psi_{ri}x_i^{(11)})=0,\ \sum_1^n{}_i(f_{ri}x_i^{(01)}+\phi_{ri}x_i^{(11)}+\psi_{ri}x_i^{(02)})=0\ (r=1,2,\dots m),$$

welche mit den n partiellen Differentialgleichungen (10) zusammen wiederum $n+2m$ Differentialgleichungen zur Bestimmung der $n+m$ Grössen x_i und λ_r bilden, so dass im Allgemeinen wieder Bedingungen für das Zusammenbestehen der Differentialgleichungen oder für die Auflösbarkeit des Problems erfüllt sein müssen. Für den Fall jedoch, dass die Gleichungen (9) nicht von t und u frei sind, müssen die Methoden zur Behandlung des Problems den Bedingungen der Aufgabe angepasst werden.

Überlegungen, wie sie in der Mechanik wägbarer Massen angestellt werden, führen zur Zerlegung des kinetischen Potentials H in die actuelle Energie $-T$ und die potentielle Energie $-U$ und liefern als Maass der Kraft den Ausdruck

$$-\frac{\partial T}{\partial x}+\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial x^{(10)}}+\frac{d}{du}\frac{\partial T}{\partial x^{(01)}},$$

während die auf x_i wirkende innere Kraft durch

$$V_i=\frac{\partial U}{\partial x_i}-\frac{d}{dt}\frac{\partial U}{\partial x_i^{(10)}}-\frac{d}{du}\frac{\partial U}{\partial x_i^{(01)}}$$

§ 1.

Hülfsätze.

Zur Durchführung der oben angedeuteten Untersuchungen war zunächst die Aufstellung der nachfolgenden vier Hülfsätze erforderlich:

Hülfsatz 1.

Seien $t_1, t_2, \ldots t_\varkappa$ unabhängige, $p_1, p_2, \ldots p_\mu$ von diesen abhängige Variable, und werde

$$\frac{\partial^{\nu_1+\nu_2+\ldots+\nu_\varkappa} p_\alpha}{\partial t_1^{\nu_1}\partial t_2^{\nu_2}\ldots\partial t_\varkappa^{\nu_\varkappa}} \text{ mit } p_\alpha^{(\nu_1\nu_2\ldots\nu_\varkappa)}$$

bezeichnet, so gelten für jede Function

$$R = f(t_1, t_2, \ldots t_\varkappa, p_1, \ldots p_1^{(\nu_{11}\nu_{12}\ldots\nu_{1\varkappa})}, \ldots p_\mu, \ldots p_\mu^{(\nu_{\mu 1}\nu_{\mu 2}\ldots\nu_{\mu\varkappa})}, \ldots)$$

zwischen den Differentialquotienten von R, wenn sie erst nach $t_1, t_2, \ldots t_\varkappa$ und dann nach den p und deren Ableitungen oder erst nach den p und deren Ableitungen und dann nach den t genommen werden, Beziehungen, von denen nur die nachfolgenden, später angewandten hervorgehoben werden mögen:

I. $$\frac{\partial}{\partial p_\varepsilon}\left(\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa} R}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\right) = \frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon}\right)$$

II. $$\frac{\partial}{\partial p_\varepsilon^{(100\ldots0)}}\left(\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa} R}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\right) = \frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon^{(100\ldots0)}}\right) + m_1\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa-1}}{\partial t_1^{m_1-1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon}\right)$$

III. $$\frac{\partial}{\partial p_\varepsilon^{(010\ldots0)}}\left(\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa} R}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\right) = \frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon^{(010\ldots0)}}\right) + m_2\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa-1}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2-1}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon}\right)$$

IV. $$\frac{\partial}{\partial p_\varepsilon^{(200\ldots0)}}\left(\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa} R}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\right) = \frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon^{(200\ldots0)}}\right) + m_1\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa-1}}{\partial t_1^{m_1-1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon^{(100\ldots0)}}\right) + \frac{m_1(m_1-1)}{1\cdot2}\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa-2}}{\partial t_1^{m_1-2}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon}\right)$$

V. $$\frac{\partial}{\partial p_\varepsilon^{(020\ldots0)}}\left(\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa} R}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\right) = \frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon^{(020\ldots0)}}\right) + m_2\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa-1}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2-1}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon^{(010\ldots0)}}\right) + \frac{m_2(m_2-1)}{1\cdot2}\frac{\partial^{m_1+m_2+\ldots+m_\varkappa-2}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2-2}\ldots\partial t_\varkappa^{m_\varkappa}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_\varepsilon}\right)$$

VI. $$\frac{\partial}{\partial p_i^{(110\dots0)}}\left(\frac{\partial^{m_1+m_2+\dots+m_n}R}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\dots\partial t_n^{m_n}}\right)=\frac{\partial^{m_1+m_2+\dots+m_n}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2}\dots\partial t_n^{m_n}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_i^{(110\dots0)}}\right)$$
$$+m_1\frac{\partial^{m_1+m_2+\dots+m_n-1}}{\partial t_1^{m_1-1}\partial t_2^{m_2}\dots\partial t_n^{m_n}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_i^{(010\dots0)}}\right)+m_2\frac{\partial^{m_1+m_2+\dots+m_n-1}}{\partial t_1^{m_1}\partial t_2^{m_2-1}\dots\partial t_n^{m_n}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_i^{(100\dots0)}}\right)$$
$$+m_1m_2\frac{\partial^{m_1+m_2+\dots+m_n-2}}{\partial t_1^{m_1-1}\partial t_2^{m_2-1}\dots\partial t_n^{m_n}}\left(\frac{\partial R}{\partial p_i}\right).$$

Hülfsatz 2.

Sind $R_1, R_2, \dots$ Functionen von $t_1, t_2, \dots t_n, p_1, p_2, \dots p_n$, und V eine Function von $t_1, t_2, \dots t_n, R_1, \dots R_1^{(\nu_{11}\nu_{12}\cdots\nu_{1n})}, \dots R_2, \dots R_2^{(\nu_{21}\nu_{22}\cdots\nu_{2n})}, \dots$ so ergiebt sich mit Hülfe der Variation des über ein bestimmtes t-Gebiet ausgedehnten $\varkappa$-fachen Integrales von V zwischen den nach den unabhängigen Variabeln genommenen totalen Differentialquotienten der partiellen Ableitungen der Grösse V, als Function der R oder der p aufgefasst, die folgende Beziehung:

$$\sum_{\nu_{\lambda1},\nu_{\lambda2},\dots\nu_{\lambda n}}(-1)^{\nu_{\lambda1}+\nu_{\lambda2}+\dots+\nu_{\lambda n}}\frac{d^{\nu_{\lambda1}+\nu_{\lambda2}+\dots+\nu_{\lambda n}}}{dt_1^{\nu_{\lambda1}}dt_2^{\nu_{\lambda2}}\dots dt_n^{\nu_{\lambda n}}}\left(\frac{\partial V}{\partial p_\lambda^{(\nu_{\lambda1}\nu_{\lambda2}\cdots\nu_{\lambda n})}}\right)$$
$$=\sum_{\alpha=1,2,\dots}\sum_{\nu_{\alpha1},\nu_{\alpha2},\dots\nu_{\alpha m}}(-1)^{\nu_{\alpha1}+\nu_{\alpha2}+\dots+\nu_{\alpha m}}\frac{d^{\nu_{\alpha1}+\nu_{\alpha2}+\dots+\nu_{\alpha m}}}{dt_1^{\nu_{\alpha1}}dt_2^{\nu_{\alpha2}}\dots dt_n^{\nu_{\alpha m}}}\left(\frac{\partial V}{\partial R_\alpha^{(\nu_{\alpha1}\nu_{\alpha2}\cdots\nu_{\alpha m})}}\right)\frac{\partial R_\alpha}{\partial p_\lambda}.$$

Hülfsatz 3.

Die nothwendige und hinreichende Bedingung dafür, dass eine Function

$$f(t_1, t_2, \dots t_n, p_1, \dots p_n, \dots p_\alpha^{(10\dots0)}, p_\alpha^{(01\dots0)}, \dots p_\alpha^{(00\dots1)}, \dots)$$

sich als eine Summe von totalen nach $t_1, t_2, \dots t_n$ genommenen Differentialquotienten von Functionen der t, p und deren ersten partiellen Differentialquotienten in der Form darstellen lässt

$$f=\frac{dK_1}{dt_1}+\frac{dK_2}{dt_2}+\dots+\frac{dK_n}{dt_n}+F(t_1, t_2, \dots t_n),$$

worin also $K_1, K_2, \dots K_n$ nur von den in f vorkommenden Grössen abhängen, ist die, dass f der partiellen Differentialgleichung

$$\frac{\partial f}{\partial p_s}-\frac{d}{dt_1}\frac{\partial f}{\partial p_s^{(10\dots0)}}-\frac{d}{dt_2}\frac{\partial f}{\partial p_s^{(01\dots0)}}-\dots-\frac{d}{dt_n}\frac{\partial f}{\partial p_s^{(00\dots1)}}=0$$

für $s=1, 2, \dots \mu$ identisch Genüge leistet,

und ebenso folgt leicht, um nur den Fall einer Function von zwei unabhängigen Variabeln und zweiter Ordnung hervorzuheben, dass mit Benutzung bekannter Bezeichnungen

die nothwendige und hinreichende Bedingung dafür, dass eine Function $f(x, y, z, p, q, r, s, t)$ in der Form darstellbar ist

$$f = \frac{d\omega_1(x, y, z, p, q, r, s, t)}{dx} + \frac{d\omega_2(x, y, z, p, q, r, s, t)}{dy} + F(x, y),$$

die ist, dass f der partiellen Differentialgleichung

$$\frac{\partial f}{\partial z} - \frac{d}{dx}\frac{\partial f}{\partial p} - \frac{d}{dy}\frac{\partial f}{\partial q} + \frac{d^2}{dx^2}\frac{\partial f}{\partial r} + \frac{d^2}{dx\,dy}\frac{\partial f}{\partial s} + \frac{d^2}{dy^2}\frac{\partial f}{\partial t} = 0$$

identisch genügt.

Hülfsatz 4.

Um unter sogleich näher anzugebenden Bedingungen den Existenzbeweis eines kinetischen Potentials von beliebig vielen unabhängigen und abhängigen Variabeln zu führen, leitet man mit Hülfe ähnlicher Variationsbetrachtungen, wie sie für kinetische Potentiale beliebiger Ordnung, aber von einer unabhängigen Variabeln in meinen »Principien der Mechanik« durchgeführt worden, den für die späteren Anwendungen ausreichenden Satz her, dass

die nothwendigen und hinreichenden Bedingungen dafür, dass μ Functionen $N_1, N_2, \ldots N_\mu$ von $t, u, p_1, p_2, \ldots p_\mu$ und deren Ableitungen existiren, welche durch ein und dieselbe Function M von $t, u, p_1, p_2, \ldots p_\mu, p_1^{(10)}, p_2^{(10)}, \ldots p_\mu^{(10)}, p_1^{(01)}, p_2^{(01)}, p_\mu^{(01)}$ sich in der Form ausdrücken lassen

$$N_\varkappa = \frac{\partial M}{\partial p_\varkappa} - \frac{d}{dt}\frac{\partial M}{\partial p_\varkappa^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial M}{\partial p_\varkappa^{(01)}} \qquad (\varkappa = 1, 2, \ldots \mu),$$

die sind, dass N in den zweiten partiellen Ableitungen der p linear ist und die Beziehungen

$$\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(20)}} = \frac{\partial N_\lambda}{\partial p_\varkappa^{(20)}}, \quad \frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(02)}} = \frac{\partial N_\lambda}{\partial p_\varkappa^{(02)}}, \quad \frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(11)}} = \frac{\partial N_\lambda}{\partial p_\varkappa^{(11)}}$$

$$\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(10)}} - 2\frac{d}{dt}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(20)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(11)}} = -\frac{\partial N_\lambda}{\partial p_\varkappa^{(10)}}$$

$$\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(01)}} - 2\frac{d}{du}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(02)}} - \frac{d}{dt}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(11)}} = -\frac{\partial N_\lambda}{\partial p_\varkappa^{(01)}}$$

$$\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda} - \frac{d}{dt}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(01)}} + \frac{d^2}{dt^2}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(20)}} + \frac{d^2}{dt\,du}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(11)}} + \frac{d^2}{du^2}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(02)}} = \frac{\partial N_\lambda}{\partial p_\varkappa}$$

identisch befriedigt, und zwar giebt es dann unendlich viele Functionalwerthe für das kinetische Potential M, die sich aber sämmtlich, von Functionen der unabhängigen Varia-

beln t und u abgesehen, nur um nach t und u genommene Differentialquotienten beliebiger Functionen von $t, u, p_\varkappa, p_\varkappa^{(10)}, p_\varkappa^{(01)}$ unterscheiden.

§ 2.

Das erweiterte HAMILTON'sche und D'ALEMBERT'sche Princip, und die erste und zweite Form der erweiterten LAGRANGE-schen Gleichungen.

Seien t und u von einander unabhängige, $x_1, x_2, \ldots x_n$ von diesen abhängige Grössen, und nehmen wir an, dass die Veränderungen dieser Grössen, die selbst noch gewissen Beschränkungen unterworfen sein können, derart vor sich gehen, dass, wenn H eine bestimmte von $t, u, x_i, x_i^{(10)}, x_i^{(01)}$ abhängige Function bedeutet, die wir das kinetische Potential[1] nennen wollen,

$$(1) \qquad \delta \int_{t_0}^{t_1} \int_{u_0}^{u_1} \left(H - \sum_1^n{}_i X_i x_i \right) du dt = 0$$

ist, worin durch die Grenzen ein gewisses (t, u)-Gebiet definirt ist, und die Variationen der $x_1, x_2, \ldots x_n$ an den Grenzen dieses Gebietes verschwinden sollen, während die X_i gegebene Functionen von t und u ausdrücken mögen, deren Bedeutung nachher festgestellt wird, so werden die Gleichungen, denen die Veränderungen der $x_1, x_2, \ldots x_n$ als Functionen von t und u unterworfen sind, durch

$$(2) \qquad \sum_1^n{}_i \left\{ \frac{\partial H}{\partial x_i} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(01)}} - X_i \right\} \delta x_i = 0$$

gegeben sein, worin die Variationen $\delta x_1, \delta x_2, \ldots \delta x_n$ durch die in den virtuellen Veränderungen linearen Bedingungsgleichungen

$$(3) \qquad \sum_1^n{}_i f_{1i} \delta x_i = 0, \sum_1^n{}_i f_{2i} \delta x_i = 0, \ldots \sum_1^n{}_i f_{mi} \delta x_i = 0$$

mit einander verbunden sein sollen, in denen die Functionen $f_{\varkappa i}$ von t, $u, x_1, x_2, \ldots x_n$, aber nicht von den partiellen Ableitungen dieser Grössen abhängen, und deren Integrabilität oder Nicht-Integrabilität die holo-

[1] Die Annahme von nur zwei unabhängigen Variabeln soll lediglich der Kürze der Darstellung halber gemacht werden, und die Beschränkung des kinetischen Potentials, nur partielle Ableitungen erster Ordnung zu enthalten, wird genau durch dieselben Betrachtungen aufgehoben, und die Untersuchung auf solche beliebig hoher Ordnung erweitert, wie sie für kinetische Potentiale, welche nur von einer unabhängigen Variabeln abhängen, in meinem Buche »Die Principien der Mechanik« durchgeführt wurden. Fasst man $x_1, x_2, \ldots x_n$ als physikalische Grössen auf, so wird man sich z. B. unter den unabhängigen Variabeln die Zeit und die von dieser unabhängigen Raumgrössen denken können.

nomen oder nicht holonomen Systeme charakterisirt; die Gleichungen (1) und (2) stellen das verallgemeinerte HAMILTON'sche und D'ALEMBERT'sche Princip dar.

Durch Multiplication der Gleichungen (2) mit $\lambda_1, \lambda_2, \ldots \lambda_n$ erhalten wir die erste LAGRANGE'sche Form der Veränderungsgleichungen

$$(4) \qquad \frac{\partial H}{\partial x_i} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(01)}} = X_i + \lambda_1 f_{1i} + \lambda_2 f_{2i} + \ldots + \lambda_m f_{mi} \quad (i = 1, 2, \ldots n),$$

also n partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung in den Grössen $x_1, x_2, \ldots x_n$, die in Bezug auf die zweiten Differentialquotienten linear sind.

Ist das System ein holonomes, sind also die Bedingungsgleichungen in der Form

$$(5) \quad F_1(t, u, x_1, x_2, \ldots x_n) = 0, F_2(t, u, x_1, x_2, \ldots x_n) = 0, \ldots F_m(t, u, x_1, x_2, \ldots x_n) = 0$$

gegeben, so erhält man in (4) und (5) $n+m$ Gleichungen zur Bestimmung der $n+m$ Grössen $x_1, x_2, \ldots x_n, \lambda_1, \lambda_2, \ldots \lambda_m$ als Functionen von t und u, wobei für $t = 0$ im Allgemeinen die Werthe von $n-m$ der Grössen $x_1, x_2, \ldots x_n$ und deren nach t genommenen partiellen Differentialquotienten als willkürliche Functionen von u in der Form

$$(x_i)_{t=0} = \phi_i(u), \left(\frac{\partial x_i}{\partial t}\right)_{t=0} = \psi_i(u)$$

gegeben werden können.

Ist dagegen das System nicht holonom, und enthalten die Functionen f_{ki} die unabhängigen Variabeln t und u nicht explicite, so werden aus bekannten Gründen die Beziehungen gelten

$$(6) \quad \sum_1^n f_{1i} x_i^{(10)} = 0, \ldots \sum_1^n f_{mi} x_i^{(10)} = 0, \sum_1^n f_{1i} x_i^{(01)} = 0, \ldots \sum_1^n f_{mi} x_i^{(01)} = 0,$$

und somit durch (4) und (6) $n+2m$ partielle Differentialgleichungen zur Bestimmung der $n+m$ Grössen $x_1, x_2, \ldots x_n, \lambda_1, \lambda_2, \ldots \lambda_m$ gegeben sein, so dass Bedingungen für das Zusammenbestehen der Gleichungen oder für die Auflösbarkeit des Problems erfüllt sein müssen; für den Fall, dass das nicht holonome System in den Coefficienten seiner Bedingungsgleichungen die Grössen t und u explicite enthält, muss die Behandlung des Problems in jedem einzelnen Falle den Bedingungen der Aufgabe angepasst werden.

Nehmen wir weiter an, dass die Bedingungsgleichungen (5) auch die partiellen Ableitungen erster Ordnung der x_i nach t und u genommen enthalten, dass diese also lauten

$$(7) \qquad F_1(t, u, x_i, x_i^{(10)}, x_i^{(01)}) = 0, \ldots F_m(t, u, x_i, x_i^{(10)}, x_i^{(01)}) = 0,$$

in welchem Falle das System auch noch holonom genannt werden soll,

so werden sich auf Grund von Betrachtungen, wie ich sie in den »Principien etc.« angestellt, die n partiellen Differentialgleichungen ergeben

$$(8)\quad \frac{\partial H}{\partial x_i} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(01)}} = X_i + \sum_1^m{}_r \lambda_r \left(\frac{\partial F_r}{\partial x_i} - \frac{d}{dt}\frac{\partial F_r}{\partial x_i^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial F_r}{\partial x_i^{(01)}} \right) (i = 1, 2, \ldots n),$$

welche mit den Gleichungen (7) ein simultanes System von $n+m$ partiellen Differentialgleichungen in den $n+m$ Grössen x_i und λ_r bilden, und ist das System der auch die Ableitungen der x_i enthaltenden Bedingungsgleichungen ein nicht holonomes, haben diese also die Form

$$(9)\quad \sum_1^n{}_i (f_{1i}\delta x_i + \phi_{1i}\delta x_i^{(10)} + \psi_{1i}\delta x_i^{(01)}) = 0, \ldots \sum_1^n{}_i (f_{mi}\delta x_i + \phi_{mi}\delta x_i^{(10)} + \psi_{mi}\delta x_i^{(01)}) = 0,$$

worin die Coefficienten der Variationen Functionen von $t, u, x_i, x_i^{(10)}, x_i^{(01)}$ sind, so wird sich zunächst das System der Differentialgleichungen ergeben

$$(10)\quad \frac{\partial H}{\partial x_i} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial x_i^{(01)}} = X_i + \sum_1^m{}_r \lambda_r \left(f_{ri} - \frac{d}{dt}\frac{\partial \phi_{ri}}{\partial x_i^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial \psi_{ri}}{\partial x_i^{(01)}} \right) \quad (i = 1, 2, \ldots n);$$

enthalten nun die Bedingungsgleichungen (9) t und u nicht explicite, so liefern diese $2m$ partielle Differentialgleichungen zweiter Ordnung

$$(11)\quad \sum_1^n{}_i (f_{ri}x_i^{(10)} + \phi_{ri}x_i^{(20)} + \psi_{ri}x_i^{(11)}) = 0, \quad \sum_1^n{}_i (f_{ri}x_i^{(01)} + \phi_{ri}x_i^{(11)} + \psi_{ri}x_i^{(02)}) = 0 \ (r = 1, 2, \ldots m).$$

welche mit den n partiellen Differentialgleichungen (10) zusammen wiederum $n+2m$ Differentialgleichungen zur Bestimmung der $n+m$ Grössen x_i und λ_r bilden, so dass im Allgemeinen wieder Bedingungen für das Zusammenbestehen der Differentialgleichungen oder für die Auflösbarkeit des Problems erfüllt sein müssen. Für den Fall jedoch, dass die Gleichungen (9) nicht von t und u frei sind, müssen die Methoden zur Behandlung des Problems den Bedingungen der Aufgabe angepasst werden.

Überlegungen, wie sie in der Mechanik wägbarer Massen angestellt werden, führen zur Zerlegung des kinetischen Potentials H in die actuelle Energie $-T$ und die potentielle Energie $-U$ und liefern als Maass der Kraft den Ausdruck

$$-\frac{\partial T}{\partial x} + \frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial x^{(10)}} + \frac{d}{du}\frac{\partial T}{\partial x^{(01)}},$$

während die auf x_i wirkende innere Kraft durch

$$V_i = \frac{\partial U}{\partial x_i} - \frac{d}{dt}\frac{\partial U}{\partial x_i^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial U}{\partial x_i^{(01)}}$$

dargestellt wird. Der Hülfsatz 4. führt dann zu Anziehungskräften, welche von der Entfernung und den partiellen Ableitungen derselben nach t und u abhängen, und zur Verallgemeinerung der WEBER'schen Kraft in der Form

$$R = -\frac{mm_1}{r^2} + \frac{mm_1}{r}\left(\frac{r^{(10)^2}}{\varkappa_1^2} + \frac{r^{(01)^2}}{\varkappa_0^2} + \frac{r^{(10)}r^{(01)}}{\varkappa^2}\right) - \frac{2mm_1}{r}\left(\frac{r^{(20)}}{\varkappa_1^2} + \frac{r^{(02)}}{\varkappa_0^2} + \frac{r^{(11)}}{\varkappa^2}\right),$$

worin m, m_1, $\varkappa$, $\varkappa_0$, $\varkappa_1$ Constanten bedeuten, und für welche die Kräftefunction durch

$$W = \frac{mm_1}{r}\left(1 + \frac{r^{(10)^2}}{\varkappa_1^2} + \frac{r^{(01)^2}}{\varkappa_0^2} + \frac{r^{(10)}r^{(01)}}{\varkappa^2}\right)$$

dargestellt ist. Wählt man in Analogie zur Mechanik wägbarer Massen aus später ersichtlichen Gründen in Rücksicht auf das Energieprincip für die lebendige Kraft T bei einer abhängigen Variabeln die Form

$$T = \frac{\alpha}{2}(x^{(10)} + x^{(01)})^2,$$

also allgemein

$$T = \frac{1}{2}\sum_1^n \alpha_i (x_i^{(10)} + x_i^{(01)})^2,$$

so wird das Maass der Kraft durch

$$X = \alpha(x^{(20)} + 2x^{(11)} + x^{(02)})$$

dargestellt sein.

Endlich ergiebt sich vermöge des Hülfsatzes 2., wenn $p_1, p_2, \ldots p_\mu$ Grössen bedeuten, durch welche $x_1, x_2, \ldots x_n$ so ausgedrückt werden können, dass den Zwangsbedingungen

$$F_1(t, u, x_1, x_2, \ldots x_n) = 0, \ldots F_m(t, u, x_1, x_2, \ldots x_n) = 0$$

identisch genügt wird, und

$$\sum_1^n X_i \frac{\partial x_i}{\partial p_s} = P_s$$

gesetzt wird, die zweite Form der erweiterten LAGRANGE'schen Gleichungen

$$\frac{\partial H}{\partial p_s} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}} = P_s \qquad (s = 1, 2, \ldots \mu),$$

und als zugehörige Form des HAMILTON'schen Integralprincips

$$\delta \int_{t_0}^{t_1}\int_{u_0}^{u_1}\left(H - \sum_1^\mu P_s p_s\right) du dt = 0,$$

wenn die Variationen der Grössen $p_1, p_2, \ldots p_\mu$ an den Grenzen des (t, u)-Gebietes verschwinden, und P_s als Function von t und u gegeben ist.

§ 5.

Das erweiterte Princip der Erhaltung der lebendigen Kraft.

Gehen wir von den Gleichungen

$$\frac{\partial H}{\partial p} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p^{(0)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p^{(1)}} = P \qquad (= \ldots\ldots)$$

aus, so ergeben sich zunächst die beiden Beziehungen

$$\sum p^{(0)}\frac{\partial H}{\partial p} - \sum p^{(0)}\frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p^{(0)}} - \sum p^{(0)}\frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p^{(1)}} = \sum P\,p^{(0)},$$

$$\sum p^{(1)}\frac{\partial H}{\partial p} - \sum p^{(1)}\frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p^{(0)}} - \sum p^{(1)}\frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p^{(1)}} = \sum P\,p^{(1)},$$

welche, wenn H die unabhängigen Variabeln t und u nicht explicite enthält, wie leicht zu sehen, in

$$\frac{dH}{dt} - \frac{d}{dt}\sum p^{(0)}\frac{\partial H}{\partial p^{(0)}} - \frac{d}{du}\sum p^{(0)}\frac{\partial H}{\partial p^{(1)}} = \sum P\,p^{(0)}$$

$$\frac{dH}{du} - \frac{d}{dt}\sum p^{(1)}\frac{\partial H}{\partial p^{(0)}} - \frac{d}{du}\sum p^{(1)}\frac{\partial H}{\partial p^{(1)}} = \sum P\,p^{(1)}$$

übergehen, aus denen durch Multiplication mit dt und du und Addition

$$dH - \left\{\frac{d}{dt}\sum p^{(0)}\frac{\partial H}{\partial p^{(0)}} + \frac{d}{du}\sum p^{(0)}\frac{\partial H}{\partial p^{(1)}}\right\}dt + \left\{\frac{d}{dt}\sum p^{(1)}\frac{\partial H}{\partial p^{(0)}} + \frac{d}{du}\sum p^{(1)}\frac{\partial H}{\partial p^{(1)}}\right\}dp$$
$$= \sum P\,dp,$$

folgt, eine Gleichung, aus der nicht, wie aus der analogen für eine unabhängige Variable, ein Integral der partiellen Differentialgleichung δ hergeleitet werden kann.

Nun findet man aber leicht, um hier nur das Resultat der Untersuchung hervorzuheben, dass, wenn das nur von einer Variabeln p abhängige kinetische Potential H die unabhängigen Variabeln t und u nicht explicite enthält und identisch der Gleichung genügt

$$\frac{\partial^2 H}{\partial p^{(0)2}}\cdot\frac{\partial^2 H}{\partial p^{(1)2}} - \left(\frac{\partial^2 H}{\partial p^{(0)}\partial p^{(1)}}\right)^2 = 0$$

oder was dasselbe ist

$$\frac{\partial H}{\partial p^{(0)}} = \varphi\left(\frac{\partial H}{\partial p^{(1)}}, p\right),$$

worin φ eine willkürliche Function bedeutet, jedes Integral der partiellen Differentialgleichung erster Ordnung

$$H - p^{(0)}\frac{\partial H}{\partial p^{(0)}} - p^{(1)}\frac{\partial H}{\partial p^{(1)}} = \int P\,dp + h,$$

worin h eine beliebige Constante und P eine Function von p bedeutet, und die das Energieprincip ausdrücken soll, wenn nicht zugleich

$$(8)\quad p^{(10)}\frac{\partial^2 H}{\partial p^{(10)2}}+p^{(01)}\frac{\partial^2 H}{\partial p^{(10)}\partial p^{(01)}}=0 \text{ oder } p^{(10)}\frac{\partial^2 H}{\partial p^{(10)}\partial p^{(01)}}+p^{(01)}\frac{\partial^2 H}{\partial p^{(01)2}}=0$$

ist, auch die erweiterte LAGRANGE'sche partielle Differentialgleichung

$$(9)\quad \frac{\partial H}{\partial p}-\frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p^{(10)}}-\frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p^{(01)}}=P$$

befriedigt; soll ferner umgekehrt ein Integral von (9) dem Energieprincip (7) genügen, so müssen die Gleichungen bestehen

$$\frac{\partial^2 H}{\partial p^{(01)2}}(p^{(10)}p^{(02)}-p^{(01)}p^{(11)})=\frac{\partial^2 H}{\partial p^{(10)}\partial p^{(01)}}(p^{(01)}p^{(20)}-p^{(10)}p^{(11)})$$

$$\frac{\partial^2 H}{\partial p^{(10)2}}(p^{(01)}p^{(20)}-p^{(10)}p^{(11)})=\frac{\partial^2 H}{\partial p^{(10)}\partial p^{(01)}}(p^{(10)}p^{(02)}-p^{(01)}p^{(11)}),$$

also jedenfalls wieder die Bedingung (5) erfüllt sein, und es ergiebt sich somit,

dass unter der Bedingung (5) und nur unter dieser unendlich viele Integrale der LAGRANGE'schen Gleichung (9) dem Princip der Energie (7) genügen, und alle, die diesem genügen, auch die LAGRANGE'sche Gleichung befriedigen, dass jedoch nicht, wie es für kinetische Potentiale mit einer unabhängigen Variabeln im Sinne der Mechanik wägbarer Massen der Fall ist, alle Integrale der LAGRANGE'schen Bewegungsgleichungen dem Energieprincip unterliegen.[1]

Für den dem freien und unfreien Systeme in der Mechanik wägbarer Massen entsprechenden Fall, in welchem das kinetische Potential H in den Grössen p, $p^{(10)}$, $p^{(01)}$ homogen vom zweiten Grade ist mit constanten oder von p abhängigen Coefficienten, also die Form hat

$$H=f_{10}(p)p^{(10)2}+f_{11}(p)p^{(10)}p^{(01)}+f_{01}(p)p^{(01)2}+f(p),$$

erfordert also die Existenz des Energieprincips die Beziehung

$$f_{11}(p)^2=4f_{10}(p)f_{01}(p),$$

und es nimmt somit für die Form des kinetischen Potentials

$$H=(\sqrt{f_{10}(p)}p^{(10)}+\sqrt{f_{01}(p)}p^{(01)})^2+f(p),$$

worin der erste Theil nach dem Früheren als die lebendige Kraft aufzufassen ist, das Energieprincip die Gestalt an

$$-(\sqrt{f_{10}(p)}p^{(10)}+\sqrt{f_{01}(p)}p^{(01)})^2+f(p)=h.$$

[1] Vergl. die Ergänzung hierzu in § 9.

Wenn in Analogie zur Mechanik wägbarer Massen, wie oben hervorgehoben worden, der lebendigen Kraft für eine freie abhängige Variable x die Form gegeben wird

$$T = \frac{\alpha}{2}(x^{(10)} + x^{(01)})^2,$$

also

$$H = -\frac{\alpha}{2}(x^{(10)} + x^{(01)})^2 + f(x)$$

ist, so sieht man leicht, dass das durch die Beziehung

$$\frac{\alpha}{2}(x^{(10)} + x^{(01)})^2 + f(x) = \omega(t-u),$$

worin ω eine willkürliche Function bedeutet, dargestellte Energieprincip ein Zwischenintegral der LAGRANGE'schen Gleichung ist.

Durch ähnliche Schlüsse finden wir

als nothwendige und hinreichende Bedingungen dafür, dass für das durch die beiden LAGRANGE'schen partiellen Differentialgleichungen zweiter Ordnung

$$\frac{\partial H}{\partial p_1} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p_1^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p_1^{(01)}} = P_1, \quad \frac{\partial H}{\partial p_2} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p_2^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p_2^{(01)}} = P_2$$

beschriebene Problem, worin das von $p_1, p_2, p_1^{(10)}, p_1^{(01)}, p_2^{(10)}, p_2^{(01)}$ abhängige kinetische Potential H die unabhängigen Variabeln t und u nicht explicite enthält, und die von p_1 und p_2 abhängigen äusseren Kräfte P_1 und P_2 der Beschränkung unterliegen

$$\frac{\partial P_1}{\partial p_2} = \frac{\partial P_2}{\partial p_1},$$

das Princip von der Erhaltung der lebendigen Kraft in der Form existirt

$$H - \left(p_1^{(10)}\frac{\partial H}{\partial p_1^{(10)}} + p_2^{(10)}\frac{\partial H}{\partial p_2^{(10)}}\right) - \left(p_1^{(01)}\frac{\partial H}{\partial p_1^{(01)}} + p_2^{(01)}\frac{\partial H}{\partial p_2^{(01)}}\right) = \int (P_1\,dp_1 + P_2\,dp_2) + h$$

— und es ist dies die einzig mögliche Form —, die identisch zu befriedigenden Beziehungen

$$\frac{\partial^2 H}{\partial p_1^{(01)}\partial p_2} = \frac{\partial^2 H}{\partial p_2^{(01)}\partial p_1}, \quad \frac{\partial^2 H}{\partial p_1^{(10)}\partial p_2} = \frac{\partial^2 H}{\partial p_2^{(10)}\partial p_1}, \quad \frac{\partial^2 H}{\partial p_1^{(10)}\partial p_2^{(01)}} = \frac{\partial^2 H}{\partial p_2^{(10)}\partial p_1^{(01)}},$$

$$\frac{\partial^2 H}{\partial p_1^{(10)2}}\frac{\partial^2 H}{\partial p_1^{(01)2}} = \left(\frac{\partial^2 H}{\partial p_1^{(10)}\partial p_1^{(01)}}\right)^2, \quad \frac{\partial^2 H}{\partial p_2^{(10)2}}\frac{\partial^2 H}{\partial p_2^{(01)2}} = \left(\frac{\partial^2 H}{\partial p_2^{(10)}\partial p_2^{(01)}}\right)^2,$$

$$\frac{\partial^2 H}{\partial p_1^{(01)}\partial p_2^{(01)}}\frac{\partial^2 H}{\partial p_1^{(10)}\partial p_2^{(10)}} = \left(\frac{\partial^2 H}{\partial p_1^{(10)}\partial p_2^{(01)}}\right)^2,$$

$$\frac{\partial^2 H}{\partial p_1^{(10)2}}\frac{\partial^2 H}{\partial p_2^{(01)2}} = \frac{\partial^2 H}{\partial p_2^{(10)2}}\frac{\partial^2 H}{\partial p_1^{(01)2}}, \quad \frac{\partial^2 H}{\partial p_1^{(10)2}}\frac{\partial^2 H}{\partial p_1^{(01)}\partial p_2^{(01)}} = \frac{\partial^2 H}{\partial p_1^{(01)2}}\frac{\partial^2 H}{\partial p_1^{(10)}\partial p_2^{(10)}}.$$

Es nimmt somit für den dem freien Systeme in der Mechanik wägbarer Massen entsprechenden Fall, in welchem das kinetische Potential H die Form hat

$$H = A(\alpha p_1^{(10)} + \beta p_1^{(01)})^2 + B(\alpha p_2^{(10)} + \beta p_2^{(01)})^2 + C(\alpha p_1^{(10)} + \beta p_1^{(01)})(\alpha p_2^{(10)} + \beta p_2^{(01)}) + f(p_1, p_2),$$

worin A, B, C, α, β willkürliche Constanten bedeuten, das Princip der Erhaltung der lebendigen Kraft die Gestalt an

$$-A(\alpha p_1^{(10)} + \beta p_1^{(01)})^2 - B(\alpha p_2^{(10)} + \beta p_2^{(01)})^2 - C(\alpha p_1^{(10)} + \beta p_1^{(01)})(\alpha p_2^{(10)} + \beta p_2^{(01)}) + f(p_1, p_2) = \int (P_1 dp_1 + P_2 dp_2) + h,$$

und ähnlich für den dem unfreien System in der Mechanik wägbarer Massen analogen Fall.

Ganz ähnliche Betrachtungen gelten für den Fall von mehr als zwei abhängigen Variabeln.

§ 4.

Das erweiterte Princip der kleinsten Wirkung.

Betrachtet man in dem Doppelintegrale

$$(1) \qquad J = \int_{x_0}^{x_1} \int_{y_0}^{y_1} f(x, y, z, p, q)\, dy dx,$$

worin $p = \frac{\partial z}{\partial x}$, $q = \frac{\partial z}{\partial y}$ ist, x und y als Functionen von v und w, so wird, wenn

$$\frac{\partial x}{\partial v} = x^{(10)}, \frac{\partial x}{\partial w} = x^{(01)}, \frac{\partial y}{\partial v} = y^{(10)}, \frac{\partial y}{\partial w} = y^{(01)}, \frac{\partial z}{\partial v} = z^{(10)}, \frac{\partial z}{\partial w} = z^{(01)}$$

und

$$(2) \qquad \frac{\partial x}{\partial v}\frac{\partial y}{\partial w} - \frac{\partial x}{\partial w}\frac{\partial y}{\partial v} = D = x^{(10)} y^{(01)} - x^{(01)} y^{(10)},$$

$$(3) \quad Df\left(x, y, z, \frac{z^{(10)} y^{(01)} - z^{(01)} y^{(01)}}{D}, \frac{z^{(01)} x^{(10)} - z^{(10)} x^{(01)}}{D}\right) = F(x, y, z, x^{(10)}, x^{(01)}, y^{(10)}, y^{(01)}, z^{(10)}, z^{(01)})$$

gesetzt wird, das vorgelegte Doppelintegral für die Transformation des (x, y)-Gebietes in das (v, w)-Gebiet in

$$(4) \qquad J = \int_{v_0}^{v_1} \int_{w_0}^{w_1} F(x, y, z, x^{(10)}, x^{(01)}, y^{(10)}, y^{(01)}, z^{(10)}, z^{(01)})\, dw dv$$

übergehen.

Soll nun die Variation dieses Doppelintegrales unter der Voraussetzung entwickelt werden, dass auch die Grenzen des gegebenen (x, y)-Gebietes sich ändern, so wird man (4) nur so zu variiren haben,

dass δv und δw am Rande des (v, w)-Gebietes verschwinden, und man erhält in bekannten Zeichen nach Rückführung der Variation des Integrals (4) in (1) den Ausdruck

$$(5)\quad \delta\int_{x_0}^{x_1}\int_{y_0}^{y_1} f(x,y,z,p,q)\,dydx = \int_{x_0}^{x_1}\int_{y_0}^{y_1}\left(\frac{\partial f}{\partial z}-\frac{d}{dx}\frac{\partial f}{\partial p}-\frac{d}{dy}\frac{\partial f}{\partial q}\right)(\delta z - p\delta x - q\delta y)\,dydx$$
$$+\int_{x_0}^{x_1}[f(\delta y - y'\delta x)]_{y_0}^{y_1}dx + \left[\int_{y_0}^{y_1} f(\delta x - x'\delta y)\,dy\right]_{x_0}^{x_1} + \int_{x_0}^{x_1}\left[\left(\frac{\partial f}{\partial q}-y'\frac{\partial f}{\partial p}\right)(\delta z - p\delta x - q\delta y)\right]_{y_0}^{y_1}dx$$
$$+\left[\int_{y_0}^{y_1}\left(\frac{\partial f}{\partial p}-x'\frac{\partial f}{\partial q}\right)(\delta z - p\delta x - q\delta y)\,dy\right]_{x_0}^{x_1}.$$

und genau dieselbe Form hat die Variation des Doppelintegrales, wenn mehr als eine abhängige Variable in der Function unter dem Integral vorkommt.

Seien nun die erweiterten Lagrange'schen Gleichungen

$$(6)\quad \frac{\partial H}{\partial p_s}-\frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}}-\frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}} = P_s \qquad (s=1,2,\ldots\mu)$$

gegeben, und werde die Energie

$$(7)\quad H-\sum_1^{\mu} p_\varrho^{(10)}\frac{\partial H}{\partial p_\varrho^{(10)}}-\sum_1^{\mu} p_\varrho^{(01)}\frac{\partial H}{\partial p_\varrho^{(01)}} = E$$

gesetzt, so erhält man unter der Voraussetzung, dass auch die unabhängigen Variabeln t und u selbst variiren sollen — eine Voraussetzung, die unter der nachher zu machenden Annahme der Gültigkeit des Energieprincips aus bekannten Gründen nothwendig ist — nach (7) vermöge der Beziehung (5)

$$(8)\quad \delta\int_{t_0}^{t_1}\int_{u_0}^{u_1} H\,dudt = \int_{t_0}^{t_1}\int_{u_0}^{u_1}\sum_1^{\mu}\left(\frac{\partial H}{\partial p_s}-\frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}}-\frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}}\right)(\delta p_s - p_s^{(10)}\delta t - p_s^{(01)}\delta u)\,dudt$$
$$+\int_{t_0}^{t_1}\left[E(\delta u - u'\delta t)\right]_{u_0}^{u_1}dt + \left[\int_{u_0}^{u_1}E(\delta t - t'\delta u)\,du\right]_{t_0}^{t_1} - \int_{t_0}^{t_1}\left[\sum_1^{\mu}\left(\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}}\delta t - \frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}}\delta u\right)(p_s^{(10)}+p_s^{(01)}u')\right]_{u_0}^{u_1}dt$$
$$+\left[\int_{u_0}^{u_1}\sum_1^{\mu}\left(\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}}\delta t - \frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}}\delta u\right)(p_s^{(01)}+p_s^{(10)}t')\,du\right]_{t_0}^{t_1} + \int_{t_0}^{t_1}\left[\sum_1^{\mu}\left(\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}}-\frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}}u'\right)\delta p_s\right]_{u_0}^{u_1}dt$$
$$+\left[\int_{u_0}^{u_1}\sum_1^{\mu}\left(\frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}}-\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}}t'\right)\delta p_s\,du\right]_{t_0}^{t_1}.$$

Nun findet man aber leicht unter der Voraussetzung, dass äussere Kräfte nicht vorhanden, und das kinetische Potential den oben für die Existenz des Energieprincips

$$E = H - \sum_{1}^{\mu} p_\varrho^{(10)} \frac{\partial H}{\partial p_\varrho^{(10)}} - \sum_{1}^{\mu} p_\varrho^{(01)} \frac{\partial H}{\partial p_\varrho^{(01)}} = h$$

erwähnten nothwendigen und hinreichenden Bedingungen genügt, die Beziehung

$$(9) \qquad \delta \int_{t_0}^{t_1}\int_{u_0}^{u_1} E\,du\,dt = \int_{t_0}^{t_1}\int_{u_0}^{u_1} \delta E\,du\,dt + h\left\{\left[\int_{u_0}^{u_1}(\delta t - t'\delta u)\,du\right]_{t_0}^{t_1} + \int_{t_0}^{t_1}\left[\delta u - u'\delta t\right]_{u_0}^{u_1} dt\right\}$$

und durch Subtraction der Gleichungen (8) und (9)

$$(10) \quad \delta \int_{t_0}^{t_1}\int_{u_0}^{u_1} (H-E)\,du\,dt = \int_{t_0}^{t_1}\int_{u_0}^{u_1} \sum_{1}^{\mu}{}_s \left(\frac{\partial H}{\partial p_s} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}}\right)(\delta p_s - p_s^{(10)}\delta t - p_s^{(01)}\delta u)\,du\,dt$$

$$- \int_{t_0}^{t_1}\int_{u_0}^{u_1} \delta E\,du\,dt - \int_{t_0}^{t_1}\left[\sum_{1}^{\mu}{}_s \left(\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}}\delta t - \frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}}\delta u\right)(p_s^{(10)} + p_s^{(01)}u')\right]_{u_0}^{u_1} dt$$

$$+ \left[\int_{u_0}^{u_1} \sum_{1}^{\mu}{}_s \left(\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}}\delta t - \frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}}\delta u\right)(p_s^{(01)} + p_s^{(10)}t')\,du\right]_{t_0}^{t_1} + \int_{t_0}^{t_1}\left[\sum_{1}^{\mu}{}_s \left(\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}} - \frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}}u'\right)\delta p_s\right]_{u_0}^{u_1} dt$$

$$+ \left[\int_{u_0}^{u_1} \sum_{1}^{\mu}{}_s \left(\frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}} - \frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}}t'\right)\delta p_s\,du\right]_{t_0}^{t_1}.$$

Sollen nun die Werthe von $p_1, \ldots p_\mu$ den LAGRANGE'schen Gleichungen (6) für verschwindende äussere Kräfte[1] Genüge leisten, und ausserdem ihre Variationen an den Grenzen des (t, u)-Gebietes verschwinden, so geht das durch die Gleichung (10) ausgedrückte Princip der kleinsten Wirkung in

$$(11) \qquad \delta \int_{t_0}^{t_1}\int_{u_0}^{u_1} (H-E)\,du\,dt = -\int_{t_0}^{t_1}\int_{u_0}^{u_1} \delta E\,du\,dt,$$

und bei der Annahme, dass die verglichenen Veränderungen ebenfalls dem Energieprincip, nur mit einer anderen Energieconstanten, genügen, in

[1] Die oben gemachte Annahme, dass äussere Kräfte nicht vorhanden sind, geschah nur der Kürze der Darstellung wegen, da sonst nur die im § 9 meiner »Principien der Mechanik« gegebene Deduction an die Stelle der oben durchgeführten tritt.

$$(12) \qquad \delta \int_{t_0}^{t_1} \int_{u_0}^{u_1} (H-E)\, du\, dt = -\delta h \int_{t_0}^{t_1} \int_{u_0}^{u_1} du\, dt$$

über; setzt man endlich noch fest, dass die Constante der Energie für die normale und die verglichenen Veränderungen dieselbe sein soll, so ergiebt sich das Princip der kleinsten Wirkung in seiner einfachsten Gestalt

$$(13) \qquad \delta \int_{t_0}^{t_1} \int_{u_0}^{u_1} (H-E)\, du\, dt = 0$$

für alle diejenigen Integrale der LAGRANGE'schen Gleichungen, welche dem Energieprincip unterliegen.

§ 5.

Das erweiterte Princip der Flächen.

Aus den LAGRANGE'schen Gleichungen

$$\frac{\partial H}{\partial p_\varkappa} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p_\varkappa^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p_\varkappa^{(01)}} = P_\varkappa$$
$$\frac{\partial H}{\partial p_\lambda} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p_\lambda^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p_\lambda^{(01)}} = P_\lambda$$

folgt leicht, dass, wenn H identisch der Gleichung genügt,

$$\sum_{\substack{\varkappa,\lambda \\ 1,2,\ldots\mu}} \left\{ \left(p_\lambda \frac{\partial H}{\partial p_\varkappa} - p_\varkappa \frac{\partial H}{\partial p_\lambda} \right) + \left(p_\lambda^{(10)} \frac{\partial H}{\partial p_\varkappa^{(10)}} - p_\varkappa^{(10)} \frac{\partial H}{\partial p_\lambda^{(10)}} \right) + \left(p_\lambda^{(01)} \frac{\partial H}{\partial p_\varkappa^{(01)}} - p_\varkappa^{(01)} \frac{\partial H}{\partial p_\lambda^{(01)}} \right) \right\} = 0.$$

also die Form hat

$$(1) \quad H = F(t, u, p_\varkappa^2 + p_\lambda^2, p_\varkappa^{(10)2} + p_\lambda^{(10)2}, p_\varkappa^{(01)2} + p_\lambda^{(01)2}, p_\varkappa p_\lambda + p_{\varkappa_1} p_{\lambda_1}, p_\varkappa^{(10)} p_\lambda^{(10)} + p_{\varkappa_1}^{(10)} p_{\lambda_1}^{(10)},$$
$$p_\varkappa^{(01)} p_\lambda^{(01)} + p_{\varkappa_1}^{(01)} p_{\lambda_1}^{(01)}, p_\varkappa p_\varkappa^{(10)} + p_\lambda p_\lambda^{(10)}, p_\varkappa p_\varkappa^{(01)} + p_\lambda p_\lambda^{(01)}, p_\varkappa^{(10)} p_\varkappa^{(01)} + p_\lambda^{(10)} p_\lambda^{(01)})$$

und

$$\sum_{\substack{\varkappa,\lambda \\ 1,2,\ldots\mu}} \left(p_\lambda \frac{\partial H}{\partial p_\varkappa^{(10)}} - p_\varkappa \frac{\partial H}{\partial p_\lambda^{(10)}} \right) = K_1, \quad \sum_{\substack{\varkappa,\lambda \\ 1,2,\ldots\mu}} \left(p_\lambda \frac{\partial H}{\partial p_\varkappa^{(01)}} - p_\varkappa \frac{\partial H}{\partial p_\lambda^{(01)}} \right) = K_2,$$
$$\sum_{\substack{\varkappa,\lambda \\ 1,2,\ldots\mu}} (p_\lambda P_\varkappa - p_\varkappa P_\lambda) = K$$

gesetzt wird,

$$(2) \qquad \frac{dK_1}{dt} + \frac{dK_2}{du} = K$$

ist, eine Gleichung, deren Integral dem Princip der Flächen in der Mechanik wägbarer Massen analog ist. Ist für gewisse Formen des kinetischen Potentials

$$K_2 = \nu K_1,$$

worin ν eine Constante bedeutet, und sind äussere Kräfte nicht vorhanden, so geht (2) in

$$\frac{dK_1}{dt} + \nu \frac{dK_1}{du} = 0 \tag{3}$$

über, und es lautet somit das dem Flächenprincip analoge Integral

$$\sum_{\substack{\varkappa,\lambda \\ 1,2\ldots\mu}} \left(p_\lambda \frac{\partial H}{\partial p_\varkappa^{(10)}} - p_\varkappa \frac{\partial H}{\partial p_\lambda^{(10)}} \right) = \phi(u - \nu t), \tag{4}$$

worin ϕ eine willkürliche Function bedeutet.

Dieser Fall wird z. B. für den im § 3 hervorgehobenen, dem des freien Systems in der Mechanik wägbarer Massen analogen Ausdruck des kinetischen Potentials eintreten, wofür $K_2 = \frac{\beta}{\alpha} K_1$ ist, und das Flächenprincip somit die Form annimmt

$$p_2 \frac{\partial H}{\partial p_1^{(10)}} - p_1 \frac{\partial H}{\partial p_2^{(10)}} = \phi\left(u - \frac{\beta}{\alpha} t\right) \tag{5}$$

oder

$$\alpha(p_2 p_1^{(10)} - p_1 p_2^{(10)}) + \beta(p_2 p_1^{(01)} - p_1 p_2^{(01)}) = \frac{1}{2}\phi\left(u - \frac{\beta}{\alpha} t\right),$$

worin ϕ eine willkürliche Function bedeutet.

§ 6.

Das erweiterte Princip von der Erhaltung der Bewegung des Schwerpunktes.

Ganz ähnliche Betrachtungen, wie ich sie in meinen »Principien der Mechanik« angestellt habe, führen zu dem Satze, dass, wenn die Zwangsbedingungen eines Problems nur von den Differenzen der Variabeln $x_1, x_2, \ldots x_n$ abhängen, und

$$\xi = x_\lambda + \omega(t, u, x_1 - x_\lambda, x_2 - x_\lambda, \ldots x_n - x_\lambda)$$

gesetzt wird, worin λ irgend einen der Indices $1, 2, \ldots n$ und ω eine beliebige Function bedeutet, unter der Annahme, dass das kinetische Potential H die Form hat

$$H = H_1\left(t, u, x_\lambda + \omega(t, u, x_1 - x_\lambda, \ldots x_n - x_\lambda), x_\lambda^{(10)} + \frac{d\omega}{dt}, x_\lambda^{(01)} + \frac{d\omega}{du}\right) + H_2(t, u, x_r - x_s, x_r^{(10)} - x_s^{(10)}, x_r^{(01)} - x_s^{(01)}),$$

worin $x_r - x_s$ alle Werthecombinationen der Differenzen der Grössen $x_1, x_2, \ldots x_n$ darstellen soll, und H_1, H_2 willkürliche Functionen ihrer Argumente sind, die Beziehung gilt

dass δv und δw am Rande des (v, w)-Gebietes verschwinden, und man erhält in bekannten Zeichen nach Rückführung der Variation des Integrals (4) in (1) den Ausdruck

$$(5)\quad \delta\int_{x_0}^{x_1}\int_{y_0}^{y_1} f(x,y,z,p,q)\,dy\,dx = \int_{x_0}^{x_1}\int_{y_0}^{y_1}\left(\frac{\partial f}{\partial z}-\frac{d}{dx}\frac{\partial f}{\partial p}-\frac{d}{dy}\frac{\partial f}{\partial q}\right)(\delta z - p\delta x - q\delta y)\,dy\,dx$$
$$+\int_{x_0}^{x_1}[f(\delta y - y'\delta x)]_{y_0}^{y_1}dx + \left[\int_{y_0}^{y_1} f(\delta x - x'\delta y)\,dy\right]_{x_0}^{x_1} + \int_{x_0}^{x_1}\left[\left(\frac{\partial f}{\partial q}-y'\frac{\partial f}{\partial p}\right)(\delta z - p\delta x - q\delta y)\right]_{y_0}^{y_1}dx$$
$$+\left[\int_{y_0}^{y_1}\left(\frac{\partial f}{\partial p}-x'\frac{\partial f}{\partial q}\right)(\delta z - p\delta x - q\delta y)\,dy\right]_{x_0}^{x_1},$$

und genau dieselbe Form hat die Variation des Doppelintegrales, wenn mehr als eine abhängige Variable in der Function unter dem Integral vorkommt.

Seien nun die erweiterten Lagrange'schen Gleichungen

$$(6)\quad \frac{\partial H}{\partial p_s}-\frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}}-\frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}} = P_s \qquad (s=1,2,\ldots\mu)$$

gegeben, und werde die Energie

$$(7)\quad H-\sum_1^{\mu}{}_\varrho\, p_\varrho^{(10)}\frac{\partial H}{\partial p_\varrho^{(10)}}-\sum_1^{\mu}{}_\varrho\, p_\varrho^{(01)}\frac{\partial H}{\partial p_\varrho^{(01)}} = E$$

gesetzt, so erhält man unter der Voraussetzung, dass auch die unabhängigen Variabeln t und u selbst variiren sollen — eine Voraussetzung, die unter der nachher zu machenden Annahme der Gültigkeit des Energieprincips aus bekannten Gründen nothwendig ist — nach (7) vermöge der Beziehung (5)

$$(8)\quad \delta\int_{t_0}^{t_1}\int_{u_0}^{u_1} H\,du\,dt = \int_{t_0}^{t_1}\int_{u_0}^{u_1}\sum_1^{\mu}{}_s\left(\frac{\partial H}{\partial p_s}-\frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}}-\frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}}\right)(\delta p_s - p_s^{(10)}\delta t - p_s^{(01)}\delta u)\,du\,dt$$
$$+\int_{t_0}^{t_1}\left[E(\delta u - u'\delta t)\right]_{u_0}^{u_1}dt + \left[\int_{u_0}^{u_1}E(\delta t - t'\delta u)\,du\right]_{t_0}^{t_1} - \int_{t_0}^{t_1}\left[\sum_1^{\mu}{}_s\left(\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}}\delta t - \frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}}\delta u\right)(p_s^{(10)}+p_s^{(01)}u')\right]_{u_0}^{u_1}dt$$
$$+\left[\int_{u_0}^{u_1}\sum_1^{\mu}{}_s\left(\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}}\delta t - \frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}}\delta u\right)(p_s^{(01)}+p_s^{(10)}t')\,du\right]_{t_0}^{t_1} + \int_{t_0}^{t_1}\left[\sum_1^{\mu}{}_s\left(\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}}-\frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}}u'\right)\delta p_s\right]_{u_0}^{u_1}dt$$
$$+\left[\int_{u_0}^{u_1}\sum_1^{\mu}{}_s\left(\frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}}-\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}}t'\right)\delta p_s\,du\right]_{t_0}^{t_1}.$$

worin ν eine Constante bedeutet, und sind äussere Kräfte nicht vorhanden, so geht (2) in

$$\frac{dK_1}{dt} + \nu \frac{dK_1}{du} = 0 \tag{3}$$

über, und es lautet somit das dem Flächenprincip analoge Integral

$$\sum_{1,2,\ldots n}{}_{\mu,\lambda} \left(p_\lambda \frac{\partial H}{\partial p_\mu^{(10)}} - p_\mu \frac{\partial H}{\partial p_\lambda^{(10)}} \right) = \phi(u - \nu t), \tag{4}$$

worin ϕ eine willkürliche Function bedeutet.

Dieser Fall wird z. B. für den im § 3 hervorgehobenen, dem des freien Systems in der Mechanik wägbarer Massen analogen Ausdruck des kinetischen Potentials eintreten, wofür $K_2 = \frac{\beta}{\alpha} K_1$ ist, und das Flächenprincip somit die Form annimmt

$$p_2 \frac{\partial H}{\partial p_1^{(10)}} - p_1 \frac{\partial H}{\partial p_2^{(10)}} = \phi\left(u - \frac{\beta}{\alpha} t\right) \tag{5}$$

oder

$$\alpha(p_2 p_1^{(10)} - p_1 p_2^{(10)}) + \beta(p_2 p_1^{(01)} - p_1 p_2^{(01)}) = \frac{1}{2}\phi\left(u - \frac{\beta}{\alpha} t\right),$$

worin ϕ eine willkürliche Function bedeutet.

§ 6.

Das erweiterte Princip von der Erhaltung der Bewegung des Schwerpunktes.

achtungen, wie ich sie in meinen »Principien
t habe, führen zu dem Satze, dass, wenn
gen eines Problems nur von den Diffe-
$x_1, x_2, \ldots x_n$ abhängen, und

$(t, u, x_1 - x_\lambda, x_2 - x_\lambda, \ldots x_n - x_\lambda)$

λ irgend einen der Indices $1, 2, \ldots n$
Function bedeutet, unter der Annahme,
Potential H die Form hat

$$\left. \ldots, x_1 - x_\lambda, \ldots x_n - x_\lambda), x_\lambda^{(10)} + \frac{dw}{dt}, x_\lambda^{(01)} + \frac{dw}{du} \right)$$
$$+ H_2(t, u, x_r - x_s, x_r^{(10)} - x_s^{(10)}, x_r^{(01)} - x_s^{(01)}),$$

rthecombinationen der Differenzen der
larstellen soll, und H_1, H_2 willkürliche
gumente sind, die Beziehung gilt

$$(12) \qquad \delta \int_{t_0}^{t_1} \int_{u_0}^{u_1} (H-E)\, du\, dt = -\delta h \int_{t_0}^{t_1} \int_{u_0}^{u_1} du\, dt$$

über; setzt man endlich noch fest, dass die Constante der Energie für die normale und die verglichenen Veränderungen dieselbe sein soll, so ergiebt sich das Princip der kleinsten Wirkung in seiner einfachsten Gestalt

$$(13) \qquad \delta \int_{t_0}^{t_1} \int_{u_0}^{u_1} (H-E)\, du\, dt = 0$$

für alle diejenigen Integrale der LAGRANGE'schen Gleichungen, welche dem Energieprincip unterliegen.

§ 5.

Das erweiterte Princip der Flächen.

Aus den LAGRANGE'schen Gleichungen

$$\frac{\partial H}{\partial p_\varkappa} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p_\varkappa^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p_\varkappa^{(01)}} = P_\varkappa$$

$$\frac{\partial H}{\partial p_\lambda} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p_\lambda^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p_\lambda^{(01)}} = P_\lambda$$

folgt leicht, dass, wenn H identisch der Gleichung genügt,

$$\sum_{\substack{\varkappa,\lambda \\ 1,2,\ldots\mu}} \left\{ \left(p_\lambda \frac{\partial H}{\partial p_\varkappa} - p_\varkappa \frac{\partial H}{\partial p_\lambda} \right) + \left(p_\lambda^{(10)} \frac{\partial H}{\partial p_\varkappa^{(10)}} - p_\varkappa^{(10)} \frac{\partial H}{\partial p_\lambda^{(10)}} \right) + \left(p_\lambda^{(01)} \frac{\partial H}{\partial p_\varkappa^{(01)}} - p_\varkappa^{(01)} \frac{\partial H}{\partial p_\lambda^{(01)}} \right) \right\} = 0,$$

also die Form hat

$$(1) \quad H = F(t, u, p_\varkappa^2 + p_\lambda^2, p_\varkappa^{(10)2} + p_\lambda^{(10)2}, p_\varkappa^{(01)2} + p_\lambda^{(01)2}, p_\varkappa p_\lambda + p_{\varkappa_1} p_{\lambda_1}, p_\varkappa^{(10)} p_\lambda^{(10)} + p_{\varkappa_1}^{(10)} p_{\lambda_1}^{(10)},$$
$$p_\varkappa^{(01)} p_\lambda^{(01)} + p_{\varkappa_1}^{(01)} p_{\lambda_1}^{(01)}, p_\varkappa p_\varkappa^{(10)} + p_\lambda p_\lambda^{(10)}, p_\varkappa p_\varkappa^{(01)} + p_\lambda p_\lambda^{(01)}, p_\varkappa^{(10)} p_\varkappa^{(01)} + p_\lambda^{(10)} p_\lambda^{(01)})$$

und

$$\sum_{\substack{\varkappa,\lambda \\ 1,2,\ldots\mu}} \left(p_\lambda \frac{\partial H}{\partial p_\varkappa^{(10)}} - p_\varkappa \frac{\partial H}{\partial p_\lambda^{(10)}} \right) = K_1, \quad \sum_{\substack{\varkappa,\lambda \\ 1,2,\ldots\mu}} \left(p_\lambda \frac{\partial H}{\partial p_\varkappa^{(01)}} - p_\varkappa \frac{\partial H}{\partial p_\lambda^{(01)}} \right) = K_2,$$

$$\sum_{\substack{\varkappa,\lambda \\ 1,2,\ldots\mu}} (p_\lambda P_\varkappa - p_\varkappa P_\lambda) = K$$

gesetzt wird,

$$(2) \qquad \frac{dK_1}{dt} + \frac{dK_2}{du} = K$$

ist, eine Gleichung, deren Integral dem Princip der Flächen in der Mechanik wägbarer Massen analog ist. Ist für gewisse Formen des kinetischen Potentials

$$K_2 = \nu K_1,$$

worin ν eine Constante bedeutet, und sind äussere Kräfte nicht vorhanden, so geht (2) in

$$\frac{dK_1}{dt}+\nu\frac{dK_1}{du}=0 \tag{3}$$

über, und es lautet somit das dem Flächenprincip analoge Integral

$$\sum_{\substack{\varkappa,\lambda\\1,2\ldots\mu}}\left(p_\lambda\frac{\partial H}{\partial p_\varkappa^{(10)}}-p_\varkappa\frac{\partial H}{\partial p_\lambda^{(10)}}\right)=\phi(u-\nu t), \tag{4}$$

worin ϕ eine willkürliche Function bedeutet.

Dieser Fall wird z. B. für den im § 3 hervorgehobenen, dem des freien Systems in der Mechanik wägbarer Massen analogen Ausdruck des kinetischen Potentials eintreten, wofür $K_2=\frac{\beta}{\alpha}K_1$ ist, und das Flächenprincip somit die Form annimmt

$$p_2\frac{\partial H}{\partial p_1^{(10)}}-p_1\frac{\partial H}{\partial p_2^{(10)}}=\phi\left(u-\frac{\beta}{\alpha}t\right) \tag{5}$$

oder

$$\alpha(p_2p_1^{(10)}-p_1p_2^{(10)})+\beta(p_2p_1^{(01)}-p_1p_2^{(01)})=\frac{1}{2}\phi\left(u-\frac{\beta}{\alpha}t\right),$$

worin ϕ eine willkürliche Function bedeutet.

§ 6.

Das erweiterte Princip von der Erhaltung der Bewegung des Schwerpunktes.

Ganz ähnliche Betrachtungen, wie ich sie in meinen »Principien der Mechanik« angestellt habe, führen zu dem Satze, dass, wenn die Zwangsbedingungen eines Problems nur von den Differenzen der Variabeln $x_1, x_2, \ldots x_n$ abhängen, und

$$\xi=x_\lambda+\omega(t, u, x_1-x_\lambda, x_2-x_\lambda, \ldots x_n-x_\lambda)$$

gesetzt wird, worin λ irgend einen der Indices $1, 2, \ldots n$ und ω eine beliebige Function bedeutet, unter der Annahme, dass das kinetische Potential H die Form hat

$$H=H_1\left(t, u, x_\lambda+\omega(t, u, x_1-x_\lambda, \ldots x_n-x_\lambda), x_\lambda^{(10)}+\frac{d\omega}{dt}, x_\lambda^{(01)}+\frac{d\omega}{du}\right)$$
$$+H_2(t, u, x_r-x_s, x_r^{(10)}-x_s^{(10)}, x_r^{(01)}-x_s^{(01)}),$$

worin x_r-x_s alle Werthecombinationen der Differenzen der Grössen $x_1, x_2, \ldots x_n$ darstellen soll, und H_1, H_2 willkürliche Functionen ihrer Argumente sind, die Beziehung gilt

$$(1) \qquad \frac{\partial H_1}{\partial \xi} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H_1}{\partial \xi^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H_1}{\partial \xi^{(01)}} = \sum_1^n{}_i X_i,$$

welche dem Schwerpunktssatze analog ist.

Setzt man den früher getroffenen, denen der Mechanik wägbarer Massen analogen Bestimmungen gemäss

$$T = \sum_1^n{}_i a_i (\alpha x_i^{(10)} + \beta x_i^{(01)})^2,$$

so wird, wie leicht zu begründen, die Beziehung (1) stattfinden, wenn für $\sum_1^n{}_i \alpha_i = A$

$$H_1 = \frac{1}{A}(\alpha \xi^{(10)} + \beta \xi^{(01)})^2, \qquad \xi = a_1 x_1 + a_2 x_2 + \ldots + a_n x_n$$

gesetzt wird.

§ 7.

Transformation der erweiterten Lagrange'schen Gleichungen in das erweiterte Hamilton'sche Differentialgleichungsystem.

Um unter der Voraussetzung, dass äussere Kräfte nicht vorhanden, in die erweiterten Lagrange'schen Gleichungen

$$\frac{\partial H}{\partial p_s} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01)}} = 0 \qquad (s = 1, 2, \ldots \mu)$$

statt des kinetischen Potentials H, in welchem t und u nicht explicite vorkommen sollen, die durch den Ausdruck

$$E = H - \sum_1^\mu{}_\varrho p_\varrho^{(10)} \frac{\partial H}{\partial p_\varrho^{(10)}} - \sum_1^\mu{}_\varrho p_\varrho^{(01)} \frac{\partial H}{\partial p_\varrho^{(01)}}$$

definirte Energie einzuführen, setze man

$$\frac{\partial H}{\partial p_\varrho^{(10)}} = q_\varrho^{(10)}, \quad \frac{\partial H}{\partial p_\varrho^{(01)}} = q_\varrho^{(01)} \qquad (\rho = 1, 2, \ldots \mu),$$

und drücke aus diesen 2μ Gleichungen die 2μ Grössen

$$p_1^{(10)}, p_2^{(10)}, \ldots p_\mu^{(10)}, p_1^{(01)}, p_2^{(01)}, \ldots p_\mu^{(01)}$$

durch

$$p_1, p_2, \ldots p_\mu, q_1^{(10)}, q_2^{(10)}, \ldots q_\mu^{(10)}, q_1^{(01)}, q_2^{(01)}, \ldots q_\mu^{(01)}$$

aus. Man erhält sodann statt der μ partiellen Lagrange'schen Differentialgleichungen zweiter Ordnung in den abhängigen Variabeln $p_1, p_2, \ldots p_\mu$ das simultane System von 3μ partiellen

Differentialgleichungen erster Ordnung in den 3μ abhängigen Variabeln $q_1^{(10)}, \ldots q_\mu^{(10)}, q_1^{(01)}, \ldots q_\mu^{(01)}, p_1, \ldots p_\mu$:

$$\frac{\partial p_s}{\partial t} = -\frac{\partial (E)}{\partial q_s^{(10)}}, \quad \frac{\partial p_s}{\partial u} = -\frac{\partial (E)}{\partial q_s^{(01)}}, \quad \frac{\partial q_s^{(10)}}{\partial t} + \frac{\partial q_s^{(01)}}{\partial u} = \frac{\partial (E)}{\partial p_s} \qquad (s = 1, 2, \ldots \mu),$$

worin (E) den in die neuen Variabeln transformirten Werth der Energie bedeutet, und die das Analogon zu dem HAMILTON-schen totalen Differentialgleichungsystem in der Mechanik bilden.

§ 8.

Über die auf die erweiterte LAGRANGE'sche Form reducirbaren partiellen Differentialgleichungen zweiter Ordnung.

Wenn man die partiellen Differentialgleichungen zweiter Ordnung

$$F(t, u, p^{(10)}, p^{(01)}, p^{(20)}, p^{(11)}, p^{(02)}) = 0$$

in einer abhängigen Variabeln p und zwei unabhängigen Variabeln t und u aufstellen will, welche sich in die Form der erweiterten LAGRANGE'schen Gleichung

$$\frac{\partial H}{\partial p} - \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial p^{(10)}} - \frac{d}{du}\frac{\partial H}{\partial p^{(01)}} = 0$$

bringen lassen, wird nur die Frage zu beantworten sein, wann die Function F ein kinetisches Potential besitzt, und es ergiebt sich somit aus dem Hülfsatz 4. des § 1, dass die gesuchte Differentialgleichung von der Form sein muss

$$f_{20}(t, u, p, p^{(10)}, p^{(01)})\, p^{(20)} + f_{11}(t, u, p, p^{(10)}, p^{(01)})\, p^{(11)} + f_{02}(t, u, p, p^{(10)}, p^{(01)})\, p^{(02)} + f(t, u, p, p^{(10)}, p^{(01)}) = 0,$$

worin die Coefficienten der partiellen Differentialquotienten zweiter Ordnung den identisch zu erfüllenden Gleichungen unterliegen

$$2\frac{\partial f_{02}}{\partial p^{(10)}} - \frac{\partial f_{11}}{\partial p^{(01)}} = 0, \qquad 2\frac{\partial f_{20}}{\partial p^{(01)}} - \frac{\partial f_{11}}{\partial p^{(10)}} = 0$$

$$2\frac{\partial f}{\partial p^{(10)}} - 2\frac{\partial f_{20}}{\partial t} - 2\frac{\partial f_{20}}{\partial p} p^{(10)} - \frac{\partial f_{11}}{\partial u} - \frac{\partial f_{11}}{\partial p} p^{(01)} = 0$$

$$2\frac{\partial f}{\partial p^{(01)}} - 2\frac{\partial f_{02}}{\partial u} - 2\frac{\partial f_{02}}{\partial p} p^{(01)} - \frac{\partial f_{11}}{\partial t} - \frac{\partial f_{11}}{\partial p} p^{(10)} = 0,$$

wozu, wenn das Princip der Energie gelten soll, noch die Bedingungen treten, dass die Functionen $f_{20}, f_{11}, f_{02}, f$ die Variabeln t und u nicht explicite enthalten dürfen und die Beziehung identisch befriedigen

$$f_{11}^2 = 4 f_{20} f_{02}.$$

Ohne auf weitere Einzelheiten näher einzugehen, mag kurz hervorgehoben werden, dass z. B. die partiellen Differentialgleichungen

$$p^{(20)} = \alpha^2 p^{(02)},\ p^{(20)} + p^{(02)} + \varkappa^2 p = 0 \quad p^{(200)} + p^{(020)} + p^{(002)} + \varkappa^2 p = 0$$

die LAGRANGE'sche Form haben für die kinetischen Potentiale

$$H = -\frac{1}{2}p^{(10)^2} + \frac{\alpha^2}{2}p^{(01)^2},\ H = -\frac{1}{2}p^{(10)^2} - \frac{1}{2}p^{(01)^2} + \frac{\varkappa^2}{2}p^2$$

$$H = -\frac{1}{2}p^{(100)^2} - \frac{1}{2}p^{(010)^2} - \frac{1}{2}p^{(001)^2} + \frac{\varkappa^2}{2}p^2.$$

§ 9.

Über eine Eigenschaft kinetischer Potentiale mit mehreren unabhängigen Variabeln.

Durch einfache, in der ausführlicheren Bearbeitung näher dargelegte Betrachtungen ergiebt sich der folgende Satz:

Ist H ein kinetisches Potential ν^{ter} Ordnung von μ abhängigen Variabeln $p_1, p_2, \ldots p_\mu$ und ρ unabhängigen Variabeln $t_1, t_2, \ldots t_\rho$, und sind die durch das erweiterte HAMILTON'sche Princip

$$(1) \qquad \delta \int_{t_1^0}^{t_1^1} \int_{t_2^0}^{t_2^1} \cdots \int_{t_\rho^0}^{t_\rho^1} \left(H - \sum_1^\mu{}_s P_s p_s \right) dt_\rho dt_{\rho-1} \ldots dt_1 = 0,$$

worin die Variationen der Variabeln $p_1, p_2, \ldots p_\mu$ an den Grenzen des $(t_1, t_2, \ldots t_\rho)$-Gebietes gleich Null angenommen werden und die Grössen P_s als Functionen der t vorgelegt sind, gegebenen erweiterten LAGRANGE'schen Gleichungen

$$(2) \qquad \begin{aligned} &\frac{\partial H}{\partial p_s} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(10\ldots0)}} - \frac{d}{dt_2}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(01\ldots0)}} - \cdots - \frac{d}{dt_\rho}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(00\ldots1)}} \\ &+ \frac{d^2}{dt_1^2}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(20\ldots0)}} + \frac{d^2}{dt_1 dt_2}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(11\ldots0)}} + \cdots + \frac{d^2}{dt_\rho^2}\frac{\partial^2 H}{\partial p_s^{(00\ldots2)}} \\ &+ \cdots + (-1^\nu)\frac{d^\nu}{dt_\rho^\nu}\frac{\partial H}{\partial p_s^{(00\ldots\nu)}}, = P_s, \qquad (s = 1, 2, \ldots \mu) \end{aligned}$$

worin nunmehr H die unabhängigen Variabeln $t_1, t_2, \ldots t_\rho$ nicht explicite enthalten soll und P_s als gegebene Functionen der abhängigen Grössen betrachtet werden mögen — wofür dann das HAMILTON'sche Princip die LAGRANGE'schen Gleichungen nicht darstellt —, so werden, wenn $a_1, a_2, \ldots a_\rho$ willkürliche Constanten bedeuten,

$$a_1 t_1 + a_2 t_2 + \ldots + a_\rho t_\rho = t, p_s = q_s, \frac{d^r q_s}{dt^r} = q_s^{(r)}$$

gesetzt und der durch Substitution von

$$p_s^{(10\ldots0)} = a_1 q_s', \ldots p_s^{(00\ldots1)} = a_\nu q_s', p_s^{(20\ldots0)} = a_1^2 q_s'', p_s^{(110\ldots0)} = a_1 a_2 q_s'', \ldots$$

hervorgehende Werth des kinetischen Potentials mit (H) bezeichnet wird, die partiellen Differentialgleichungen (2) für das so definirte kinetische Potential ν^{ter} Ordnung (H) der μ abhängigen Variabeln $q_1, q_2, \ldots q_\mu$ und der einen unabhängigen Variabeln t in die totalen LAGRANGE'schen Differentialgleichungen

$$(3)\quad \frac{\partial(H)}{\partial q_s} - \frac{d}{dt}\frac{\partial(H)}{\partial q_s'} + \frac{d^2}{dt^2}\frac{\partial(H)}{\partial q_s''} - \ldots + (-1)^\nu \frac{d^\nu}{dt^\nu}\frac{\partial(H)}{\partial q_s^{(\nu)}} = (P_s) \quad (s = 1, 2, \ldots \mu)$$

übergehen, und es wird sich für ein Integralsystem

$$q_1 = \phi_1(t, c_1, c_2, \ldots c_\lambda), \ \ldots \ q_\mu = \phi_\mu(t, c_1, c_2, \ldots c_\lambda)$$

der Differentialgleichungen (3) ein Integralsystem der partiellen Differentialgleichungen (2) in der Form ergeben

$$p_1 = \phi_1(a_1 t_1 + a_2 t_2 + \ldots + a_\nu t_\nu, c_1, \ldots c_\lambda), \ldots p_\mu = \phi_\mu(a_1 t_1 + a_2 t_2 + \ldots + a_\nu t_\nu, c_1, c_2, \ldots c_\lambda).$$

Man sieht ebenso leicht, dass, wenn z. B. für ein kinetisches Potential erster Ordnung, welches die unabhängigen Variabeln nicht enthält, die für die Existenz des Energieprincips

$$H - \sum_1^\mu{}_s p_s^{(10\ldots0)} \frac{\partial H}{\partial p_s^{(10\ldots0)}} - \sum_1^\mu{}_s p_s^{(01\ldots0)} \frac{\partial H}{\partial p_s^{(01\ldots0)}} - \ldots - \sum_1^\mu{}_s p_s^{(00\ldots1)} \frac{\partial H}{\partial p_s^{(00\ldots1)}} = h$$

nothwendigen und hinreichenden Bedingungen erfüllt sind, man durch die oben angegebene Substitution auf die Gleichung

$$(H) - \sum_1^\mu{}_s q_s' \frac{\partial(H)}{\partial q_s'} = h$$

geführt wird, welche für das von $q_1, q_2, \ldots q_\mu, q_1', q_2', \ldots q_\mu'$ abhängige kinetische Potential (H) das stets ohne jede Bedingung für (H) gültige Energieprincip für alle Integrale des zu (H) gehörigen LAGRANGE'schen Differentialgleichungssystems darstellt, und dass somit für **eine** abhängige Variable ohne jede Bedingung für das kinetische Potential H alle vollständigen Integrale des erweiterten Princips der lebendigen Kraft auch der zugehörigen LAGRANGE'schen Gleichung Genüge leisten. Genau dieselben Sätze gelten für das Energieprincip von kinetischen Potentialen beliebiger Ordnung.

Ausgegeben am 21. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XLVII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

21. November. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

*1. Hr. Lenz las ein neues Capitel aus der Biographie Bismarck's: Von der Versetzung nach St. Petersburg bis zum Eintritt in das Ministerium, März 1859 bis September 1862.

Die Autonomie Preussens ist auch in diesen Jahren die Grundlage der Politik Bismarck's. Unter diesem Gesichtspunkt wurde sein Verhältniss zu dem König und den Parteien der Neuen Aera geschildert, und die Differenz seiner Anschauungen zu den vorwaltenden Richtungen wie ihre Beziehung zu den Zielen, die er als Minister verfolgte, dargelegt.

2. Hr. Branco überreichte eine Mittheilung von Prof. A. Tornquist in Strassburg über mesozoische Stromatoporiden.

3. Hr. Schmoller übergibt der Akademie den III. Band der »Behördenorganisation und der allgemeinen Staatsverwaltung Preussens im 18. Jahrhundert«, welcher die Acten der Zeit vom 1. Januar 1718 bis Ende Januar 1723 enthält, also die wichtigste Reformepoche aus der Zeit König Friedrich Wilhelm's I.; er gibt hauptsächlich die grossen persönlich vom König verfassten Schriftstücke, das sogenannte politische Testament vom Anfang und die Instruction des Generaldirectoriums vom Ende des Jahres 1722 wieder. Er legt ferner den Band II der Getreidehandelspolitik vor, welcher den Titel führt: »Die Getreidehandelspolitik und Kriegsmagazinverwaltung Brandenburg-Preussens bis 1740«; er enthält neben einer Darstellung dieser Politik bis 1713 die wichtigten Actenstücke, die Darstellung und eine Getreidepreisstatistik der Zeit von 1713—1740, in welcher einerseits die agrarische Schutzpolitik des 18. Jahrhunderts, andererseits der Versuch

* Erscheint nicht in den Schriften der Akademie.

beginnt, den Getreidemarkt und den Getreidepreis durch die königlichen Magazine zu beherrschen.

4. Hr. von Bezold überreicht »Regenkarte der Provinzen Brandenburg und Pommern. Bearbeitet von Prof. Dr. G. Hellmann«. Berlin 1901.

5. Der Vorstand der Historischen Gesellschaft für die Provinz Posen sendet die von Prof. Dr. Joh. Kvačala bearbeitete Schrift D. E. Jablonsky und Grosspolen. Posen 1901.

Über mesozoische Stromatoporiden.

Von Prof. Dr. A. Tornquist
in Strassburg i. Els.

(Vorgelegt von Hrn. Branco.)

Die echten Stromatoporiden konnten bis vor ganz kurzer Zeit als typisch paläozoische Fossilien gelten, welche am Ende des Paläozoicums ausstarben und deren Vorkommen in mesozoischen Ablagerungen als ausgeschlossen erschien.

Wohl waren schon längst in mesozoischen Ablagerungen der mediterranen Facies Hydrozoen bekannt geworden, welche durch den Besitz eines ähnlichen, aber im einzelnen sehr stark abweichenden Skeletes nur als Nachkömmlinge der paläozoischen Stromatoporiden angesehen werden konnten — vor allem waren das die Gattungen *Ellipsactinia* Steinm. und *Heterastridium* Reuss aus dem Tithon bez. aus der oberen Trias; echte Stromatoporiden schienen aber zu mesozoischen Zeiten um so eher ausgestorben zu sein, als sich Übergänge zwischen den Ellipsactinien und Heterastridien einerseits und den Stromatoporiden andererseits nie gefunden hatten.

Dass dem nicht so ist, dass echte Stromatoporiden die Perm-Triasgrenze überdauern und noch bis in die jüngsten Zeiten der Kreide persistiren, soll im Folgenden gezeigt werden.

Der erste Nachweis einer mesozoischen Stromatoporide wurde von mir[1] vor Jahresfrist durch die Beschreibung der *Lithopora Koeneni* n. gen. n. sp. aus dem mittlern Muschelkalk (Trinodosus-Niveau) des Vicentins erbracht. Die Gattung *Lithopora*, welche sich im vicentinischen Tretto nicht selten sammeln lässt, schliesst sich der devonischen Gattung *Stromatopora* ausserordentlich eng an. Der Coelenteratenstock ist knollig und besitzt eine unregelmässig undulirte Oberfläche. Das Skelet zeigt die typisch »curvilineare« *Stromatopora*-Structur, in der

[1] Neue Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgebung von Recoaro und Schio. IV. Beitrag. Zeitschr. der D. Geol. Gesellsch. Bd. 52. S. 128. Taf. III Fig. 2. Taf. IV Fig. 8.

die verticalen Elemente stark zurücktreten. Astrorhizen sind vorhanden, aber nur selten deutlich sichtbar; Tabulae konnten nicht nachgewiesen werden, doch sind die Zooidröhrchen deutlich erkennbar.

Lithopora scheint demnach ausserordentlich nahe verwandt mit *Stromatopora*, und eine Abtrennung von der letzteren muss nur deshalb erfolgen, weil keine Tabulae beobachtet werden können und die Grösse des Stockes sowie die Entfernung der einzelnen concentrischen Lamellen von einander erheblich geringer ist als bei allen *Stromatopora*-Arten.

Lithopora ist nun in keiner Weise geeignet, den Schleier, welcher über die Herkunft von *Ellipsactinia* und *Heterastridium* gebreitet ist, auch nur um weniges zu lüften; sie zeigt nur, dass echte *Stromatopora*-Formen zum mindesten bis zum mittlern Muschelkalk, also fast unmittelbar vor der Zeit des ersten Auftretens der Heterastridien, existirt haben; noch weniger liefert *Lithopora* irgend einen Anhalt dafür, in welcher Weise die tertiären und recenten Hydrocorallinen, die Stylasteriden und *Millepora*, sich an die paläozoischen Stromatoporiden anschliessen; die alleinige Bedeutung von *Lithopora* liegt vielmehr darin, dass man die Annahme, alle jüngeren Hydrocorallinen seien von den in vielen Beziehungen von dem normalen Typus so stark abweichenden permcarbonischen Stromatoporiden, welche Waagen und Wentzel beschrieben hatten (*Carterina*, *Disjectopora* u. s. w.), abzuleiten, fallen lassen kann. Das typische Stromatoporiden-Skelet persistirt vielmehr sicher bis in die Trias, und die permcarbonen Formen sind als aberrante Seitenglieder der Gruppe anzusehen.

Eine zweite wahrscheinlich[1] echte Stromatoporide ist heute ferner aus der oberen Kreide der Ile Madame in der Charente inférieure bekannt, wenn auch noch nicht durch den Entdecker, Hrn. Prof. Munier-Chalmas in Paris, beschrieben. Diese Form, von Hrn. Munier-Chalmas als *Actinostromaria stellata* benannt, liegt mir in mehreren Stücken vor; wie durch den Namen schon angedeutet ist, schliesst sich diese Form eng an die altpaläozoische Gattung *Actinostroma* an. Die Übereinstimmung in Schliffen durch das Skelet ist bei dieser wie bei jener eine geradezu frappante. Eine nähere Beschreibung der Form muss ich hier dem Entdecker selbst überlassen.[2]

---

[1] Ich möchte »wahrscheinlich« sagen, da das typische *Actinostroma*-Skelet dieser Form nicht auf die Actinostromiden beschränkt zu sein scheint, sondern bei der Gattung *Ceratella*, auf deren Bedeutung für den Vergleich mit fossilen Hydrozoen zuerst Steinmann aufmerksam gemacht hat, in ziemlich ähnlicher Weise vorzukommen scheint.

[2] Nach einem in unserer Sammlung befindlichen Stücke kommt ein sehr ähnliches Fossil auch im Astartien von Ver bei Tournus (Saône et Loire), von Munier-Chalmas als *Burgundia Trinorchii* benannt, vor.

Actinostromaria stellt insofern wahrscheinlich ein Pendant zu *Lithopora* dar, als sie sich ebenso eng an die paläozoische Gattung *Actinostroma* anschliesst, wie *Lithopora* an die paläozoische *Stromatopora*. Es sind beides Stromatoporiden von dem gleichen Skelettypus wie die paläozoischen.

Es schliesst sich diesen beiden meso zoischen Stromatoporiden nun noch eine dritte — wiederum zu einer gesonderten Gruppe gehörige — mesozoische Hydrozoe an, von welcher hier vor allem die Rede sein soll.

Aus schwarzen Kalken des Sekoendoer besar, eines Nebenflusses des Besitan, in Langkat in Nord-Sumatra (oostküst) erhielt ich von Hrn. Prof. Bücking eine grössere Anzahl eigenthümlicher, schon dem blossen Auge stark auffälliger, knolliger Fossilien, deren Untersuchung er mir anzuvertrauen die Güte hatte.

Fig. 1.

Neostroma sumatraensis n. sp. im Gestein. in natürlicher Grösse.

In Dünnschliffen liess sich bald erkennen, dass diese Gebilde die ausgezeichnet erhaltenen Skelete von Hydrozoen sind von einem ungewöhnlichen und complicirten Aufbau; diese Hydrozoe sei *Neostroma sumatraensis* n. gen. n. sp. benannt.

Leider ist das Alter dieser Kalke aus den übrigen fossilen Resten in ihnen nicht bestimmt zu ermitteln gewesen. Fast die einzigen fossilen Reste, welche in den Schliffen zu erkennen sind, sind eine Koralle und eine Menge von Lithothamnien. Das Vorkommen der letzteren schliesst, unseren heutigen Vorstellungen von der Verbreitung dieser Fossilien entsprechend, ein paläozoisches Alter der Kalke sicher aus; vielmehr dürften dieselben viel jünger, entweder jung cretaceisch oder gar tertiär, sein. Ein Schichtverband mit nachweisbar eocänen Sedimenten ist nicht vorhanden, vielmehr finden sich die Kalke im Hinterlande von Langkat als Geschiebe in dem Oberlauf des Sekoendoer besar, wohin sie jedenfalls aus grösserer Entfernung transportirt worden sind; ihr Auftreten in grösserer Höhe, nahe dem Gebirgsrande, spricht für ein prätertiäres Alter, das wegen der Lithothamnien, die in jenen jungen

typischen Formen ja schon von Rothpletz bis in die Kreide zurückverfolgt worden sind, aber nur als ein cretaceisches angesehen werden kann.

Neostroma sumatraensis bildet knollige, grobverzweigte Stöcke bis zu Handgrösse mit glatter Oberfläche. Auf angewitterten Flächen oder auf Schnitten treten die deutlich concentrischen Wachsthumsabsätze leicht hervor. Das Skelet besteht aus sehr zahlreichen, dicken, horizontalen Laminae, welche regelmässig übereinander gepackt sind. Eine nicht vergrösserte Abbildung der *Neostroma* ist Fig. 1; sehr viel ist durch die Zeichnung allerdings nicht wiederzugeben. *A* sind vom Skelet umschlossene, jetzt mit Kalkspath ausgefüllte, innere Hohlräume, vielleicht den Fremdkörper, auf welchem die Colonie sich ansiedelte, darstellend; *B* ist das Skelet selbst.

Fig. 2.

Radialschnitt durch *Neostroma sumatraensis* n. sp. Vergr.: 10 Mal linear.

Im Dünnschliffe unter dem Mikroskop (vergl. Fig. 2) zeigt es sich, dass die Laminae, zu Bündeln verbunden, einzelne Wachsthumsschichten bilden, die von den benachbarten durch grössere Zwischenräume, als es die normalen sind, getrennt werden. Im allgemeinen sind die Zwischenräume — die dunkelen Partien der Abbildungen[1] — nur schmal, die Laminae aber dick. Eigentliche verticale Skelettheile fehlen vollkommen, nur hier und da treten Verwachsungen aufeinander fol-

[1] Wie bei den paläozoischen Stromatoporiden, ist auch bei diesen besondere Vorsicht anzuwenden, dass im Schliff nicht Zwischenräume und Skelet verwechselt werden, denn in der Aufsicht ist das Skelet weiss, die Hohlräume sind dagegen mit schwarzem Kalk gefüllt; in der Durchsicht in Dünnschliffen erscheint das Skelet aber dunkler als die ausfüllende Gesteinsmasse. Die hier wiedergegebenen Photographien sind daher durch die Herstellung von Diapositiven so verändert worden, dass das Skelet weiss erscheint und die Hohlräume dunkel sind, obwohl die Aufnahmen im durchfallenden Licht hergestellt worden sind. Nur so tritt das Gefüge des Stockes klar hervor. Zugleich ist dadurch eine Übereinstimmung hergestellt zwischen den Figuren 1 und 5, die durch Handzeichnung bei auffallendem Licht hergestellt sind und den durch directe photographische Aufnahme im durchfallenden Licht gewonnenen Figuren 2—4. — Verwechselungen von Matrix und Skelet bei fossilen Hydrozoen lassen sich zahlreich in der Litteratur auffinden. Die hier gewählte Darstellung gibt die Verhältnisse aber klar wieder.

gender Laminaeauf. Die Laminae sind nun keine homogene, concentrische Schichten, sondern sie sind durch enggestellte Löcher durchbrochen. Besonders in der Aufsicht oder im Tangentialschnitt (vergl. Fig. 5) erkennt man eine grosse Anzahl kleiner, eckiger (also nicht gerundeter) Öffnungen von ungeordneter, gleichmässiger Verbreitung; diese Öffnungen sind wegen ihres eckigen Querschnittes wohl keine Zooidröhrchen, sie führen zu verticalen Durchbohrungen der Laminae, die auch wohl kaum streng radial durch mehrere Schichten hindurchlaufen. Durch die enggedrängte Lage dieser Maschen nehmen die Laminae im Querschnitt in ihrem linearen Verlauf eine rosenkranzartige Gestalt an, indem sich die Laminae überall dort verjüngen, wo eine Öffnung in der Nähe der Schliffebene hindurchsetzt, während überall dort, wo eine solche in die Schliffebene fällt, die Laminae unterbrochen sind. Fig. 3 zeigt diese Verhältnisse in 10maliger linearer Vergrösserung. Ist aber die Schliffebene, wie in Fig. 4 (bei 20facher Vergrösserung), nicht genau in der Ebene der Verticalröhrchen gelegen, so wird das Bild undeutlicher; es werden die Röhrchen in allen Richtungen geschnitten, die Laminae hören auf parallel zu laufen und aus der rosenkranzartigen Zeichnung der Laminae wird eine hieroglyphengestaltete.

Fig. 3.

Radialschnitt mit Zooidröhrchen von *Neostroma sumatraensis* n. sp.
Vergr.: 10 Mal linear.

Fig. 4.

Schräger Schnitt durch *Neostroma sumatraensis* n. sp. die rosenkranzartige Zeichnung geht in eine hieroglyphenartige über.
Vergr.: 20 Mal linear.

Eine sehr bemerkenswerthe Anordnung des Skelets zeigt ein Tangentialschnitt nahe der Oberfläche des Stockes, wie er auf Fig. 5 sichtbar ist[1]; auch dort tritt das Skelet als dichtes, massiges Kalkgewebe hervor, in welchem vor allem die kleinen polygonalen Öffnungen und Maschen, die oben beschrieben worden sind, auftreten; ausser ihnen finden sich aber grössere, kreisförmig geordnete, länglich-kommaförmige Öffnungen, die in ihrer Mitte wiederum das maschige Skelet umschliessen. Die Anordnung dieser Kreise und Rosetten hat eine ganz entfernte Ähnlichkeit mit einem Septalsystem, und doch hat sie in Wirklichkeit mit einem solchen nichts zu thun, denn die Zwischenwände der Kommaporen, welche den Septen entsprechen müssten, sind so gebaut wie die an deren Theile des Stockes; sie verfliessen ausserdem in der Mitte der Rosette mit einander zu dem normalen Skeletgewebe mit den kleinen Maschen. Diese grösseren, regelmässig geordneten Öffnungen sind wohl zweifellos Zooidröhrchen und die Sitze von Polypen gewesen. Diese grösseren Öffnungen, die Zooidröhren, verlaufen nun vertical geradlinig durch die Laminae in den Stock hinein, und sie sind es, die auf den Querschnitten — vor allem auf dem in Fig. 3 wiedergegebenen — als schnurgerade Unterbrechungen der Laminae zu erkennen sind. Von irgend welchen Tabulae ist in diesen Röhren nichts zu bemerken; es sind auch keine besonderen Wandungen oder gar Astrorhizen ausgebildet.

Fig. 5.

Tangentialschnitt nahe der Oberfläche von *Neostroma sumatraensis* n. sp.

Es fragt sich nun, an welche Gruppe der Hydrozoen *Neostroma sumatraensis* anzuschliessen ist. Das Charakteristische des vorliegenden Kalkskelets ist der laminäre Aufbau desselben; es gibt aber keine bis jetzt bekannten lebenden Organismen, welche einen derartigen lamellären Aufbau zeigen. Bei Betrachtung der fossilen Organismen ist aber die wichtige Gruppe der Stromatoporiden die einzige, die für einen derartigen Skelettypus in Frage kommt.

[1] Da das wiedergegebene Bild in der Aufsicht beobachtet wurde, so konnte die photographische Reproduction hier nicht angewandt werden.

Bei oberflächlicher Prüfung käme vielleicht die Gruppe der *Helioporidae* und *Heliolites* zum Vergleich mit *Neostroma* in Betracht, bei denen die Theken eine entfernte Ähnlichkeit mit dem Pseudoseptalsystem von *Neostroma* zeigen; eine nähere Betrachtung lässt aber leicht erkennen, dass von eigentlichen Septen, die doch bei den Oktokorallen vorhanden sind, keine Rede ist; es sind nur in Kreise angeordnete Zooidröhren vorhanden, die unter einander nicht communiciren, während die Pseudosepten wie das übrige Skelet beschaffen sind. Ein weiterer Blick auf einen Radialschnitt durch die Colonie zeigt, dass der Lamellenbau der *Neostroma* keinerlei Ähnlichkeit mit dem Skelet von *Heliolites* und *Heliopora* besitzt. Ebensowenig Ähnlichkeit ist mit den *Stylasteridae* vorhanden.[1]

Der Aufbau des Stockes aus den Laminae ist aber bei den echten Stromatoporiden in gleicher Weise vorhanden und besonders ist die Übereinstimmung mit einer Gruppe der Stromatoporiden, mit den *Disjectoporidae* (*Coenostromidae* Waag.[2]), eine ziemlich grosse. Von den *Disjectoporidae* waren bisher nur permcarbonische Gattungen bekannt; es sind das *Disjectopora*, *Carterina* und *Irregulatopora*. Von diesen steht besonders *Disjectopora* der *Neostroma* am nächsten. Die rosenkranzförmigen Durchschnitte der Laminae, welche bei schrägen Schnitten in eine hieroglyphenartige Zeichnung übergehen, zeigt *Disjectopora* in ganz gleicher Weise. Besonders gross ist die Ähnlichkeit des Skelets von *Disjectopora milleporaeformis* Waag. u. Wentz. (Waagen, Salt range fossils. I p. 948. Taf. CXVII. f. 1). Bei dieser grossen Übereinstimmung des Skeletaufbaus ist an einer nahen Verwandtschaft wohl nicht zu zweifeln. Andererseits sind aber auch schwerwiegende Unterschiede zwischen *Neostroma* und *Disjectopora* vorhanden, die eine generische Identität vollkommen ausschliessen. *Neostroma* bildet vor allem keine regelmässig konischen Stöcke wie *Disjectopora*, sondern knollige Colonien. Es sind in den Zooidröhren keine Tabulae vorhanden, wie sie bei *Disjectopora* beobachtet worden sind, und vor allem hat man bei der letzteren nie die rosettenartige Anordnung der Zooiden auf der Oberfläche der Colonie beobachtet. Ferner spricht Waagen bei *Disjectopora* auch von verticalen Skelettheilen zwischen den Laminae; dieses sind aber nur die Verdickungen der Laminae, die oben besprochen sind und welche die rosenkranzartige Gestaltung des Querschnittes veranlassen. Hier und da kommt es bei *Disjectopora* zu Verwachsungen der Knoten verschiedener Laminae.

---

[1] Für den Vergleich mit diesen recenten Hydrozoen bin ich Hrn. Prof. Doederlein dankbarst verpflichtet.

[2] Ich bezeichne die Familie der *Coenostromidae* Waag. als *Disjectoporidae*, da die Gattung *Coenostroma* Nich. und Mur. neuerdings von Nicholson wieder eingezogen worden ist und damit auch der Familienname *Coenostromidae* fallen muss.

Der Schluss, zu dem wir gelangen, lautet daher, dass *Neostroma* ein mit durchaus eigenartigen Merkmalen ausgestattetes Fossil ist, das wegen des laminären Skelets nur den Stromatoporiden, und zwar wegen der Ähnlichkeit des letztern mit demjenigen der Disjectoporiden am ersten an die letzteren anzuschliessen ist.

Eine Eintheilung der gesammten bekannten Stromatoporiden ist bisher nicht gemacht worden; NICHOLSON wählt für die altpaläozoischen folgende Gruppirung:

Actinostromidae NICH., *Labechidae* NICH. und *Stromatoporidae* NICH.; diesen würden sich die *Disjectoporidae* mithin als neue Gruppe anschliessen.

Überblicken wir aber den Skeletaufbau dieser gesammten Gruppen, so fällt vor allem die Zweitheilung der altpaläozoischen Formen in die NICHOLSON'schen grossen Gruppen der curvilinearen und rectilinearen *Stromatoporoidea* auf; diese entsprechen den grösseren Gruppen der *Stromatoporidae* und *Actinostromidae*, denen sich dann als irregularlineare Gruppe die *Disjectoporidae* anschliessen.

Diese drei Familien der lamellaten Hydrozoen (*Stromatoporoidea* NICH.) oder *Lamellataezoa* erreichen allerdings im Paläozoicum ihre Blüthezeit, sie sterben aber nicht im Beginne des Mesozoicum aus, sondern setzen sich, wie hiermit gezeigt worden ist, bis tief ins Mesozoicum hinein fort; es sind Fossilien, von denen ein dereinstiger Fund noch lebender Arten nicht einmal in den Bereich der Unmöglichkeit gehört.

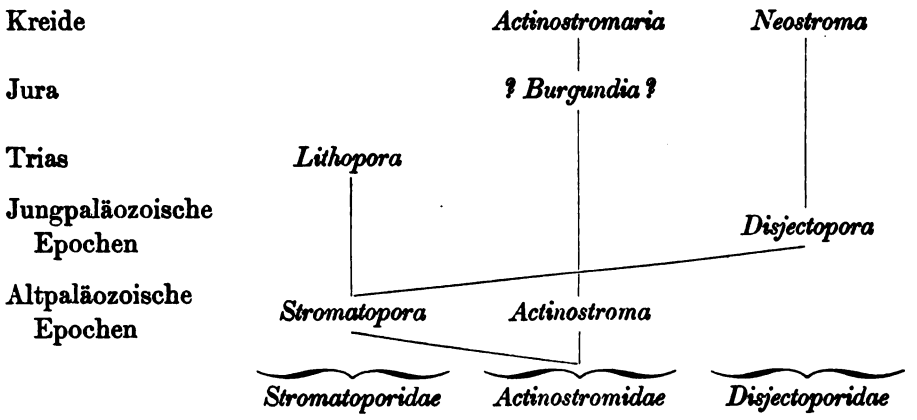
Das untenstehende Schema mag mehr die Vertheilung und Gruppirung der mesozoischen *Stromatoporoidea* als ihre Phylogenie wiedergeben; zur Kenntniss der letzteren fehlt es noch sehr an Daten.

Die isolirte Stellung der *Stromatoporoidea* inmitten der *Hydrozoa* wird übrigens durch diese jüngeren Formen nicht verändert, nach wie vor ist der Anschluss an die übrigen bekannten *Hydrozoa* ungewiss. Daran hat auch das neuerdings als *Millestroma Nicholsoni* von GREGORY[1] beschriebene Fossil aus der aegyptischen Kreide nichts verändert; *Millestroma* ist eine echte Milleporide.

---

[1] The geol. mag. V. 1898. p. 337 f.

Schema der Verbreitung und Gruppirung der mesozoischen Lamellataezoa.



Ausgegeben am 5. December.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XLVIII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

28. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

1. Hr. WARBURG las: Über spontane Desozonisirung.

Die Reaction bei dem spontanen Zerfall des Ozons ist, bei Ausschluss äusserer Desozonisirungsursachen durch Fremdkörper, eine bimoleculare, erfolgt also nach der Gleichung $dC = -\beta_1 \cdot C^2 dt$ oder $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_0} + \beta_1 t$, wo C die Anzahl von Grammen Ozon im Liter, t die Zeit und β_1 eine von der Temperatur abhängige Grösse bedeutet, und zwar ist C_1:

für 17° 0.00000204 für 100° 0.0157 für 126°9 0.177.

Mit der Temperatur wächst die Geschwindigkeit dieser Reaction in ähnlichem Verhältniss, wie die anderer von inneren Ursachen abhängiger Reactionen, viel langsamer die Desozonisirungsgeschwindigkeit durch äussere Ursachen, welche daher mit wachsender Temperatur gegen die inneren mehr und mehr zurücktreten.

2. Hr. VAN'T HOFF überreichte eine mit Hrn. Dr. F. WEIGERT bearbeitete Mittheilung über die Bildung des natürlichen Anhydrits.

Der Gips verwandelt sich, ohne weiteres, schon von 66° an in den natürlichen Anhydrit, allerdings so langsam, dass die directe Beobachtung dieses Vorgangs kaum ausführbar ist. Bei Anwesenheit von Chlornatrium liegt die betreffende Temperatur bei 30°, bei derjenigen von Chlormagnesium bedeutend tiefer.

Über spontane Desozonisirung.

Von E. Warburg.

§ 1. Wird theilweise ozonisirter Sauerstoff sich selbst überlassen, so nimmt der Ozongehalt mit der Zeit ab. Diese Erscheinung, welche als spontane Desozonisirung bezeichnet werde, ist der Gegenstand der folgenden Untersuchung.

Bei der Bildung des Ozons wird Wärme verbraucht, nach Berthelot 29600 gr-cal. bei der Bildung von einer Grammmolekel, d. h. 48^{gr} Ozon. Daraus folgt nach der Dissociationstheorie der Gase, dass für den Fall des Gleichgewichts zwischen Ozon und Sauerstoff der Ozongehalt mit sinkender Temperatur abnehmen muss. Da nun bei 200° für den Fall des Gleichgewichts der Ozongehalt unmerklich ist, so ist er es um so mehr bei tieferen Temperaturen. Bei diesen ist daher das wahre Gleichgewicht erst nach völliger Desozonisirung erreicht.

§ 2. Die wenigen Angaben, welche man über die spontane Desozonisirung in der Litteratur vorfindet[1], genügen nicht zur Beantwortung der Frage nach den Reactionen, welche den Zerfall des Ozons bedingen. Möglich erscheinen von vorn herein

I. äussere Ursachen, gegeben durch die fremden Körper, mit denen das Ozon in Berührung ist und unter denen wohl vorzugsweise die Gefässwände in Betracht kommen;

II. innere, von der Gegenwart fremder Körper unabhängige Ursachen, und zwar kann der Zerfall einer Ozonmolekel bedingt sein

1. durch eine Disposition, welche sie in Folge innerer Vorgänge, unabhängig von der Gegenwart anderer Ozonmolekeln annimmt,

2. durch eine Disposition, in welche sie durch den Zusammenstoss mit einer anderen Ozonmolekel geräth.

Die Reaction heisst im Fall 1 monomolecular, im Fall 2 bimolecular.

§ 3. Von der Natur der Reaction hängt nun der zeitliche Verlauf des Zerfalls des Ozons bei der Desozonisirung ab.[2]

[1] Berthelot, Ann. chim. et phys. (5) 14, 361. 1878. E. Mulder, Recueil des trav. chim. des Pays-Bas T. III, 137. 1884. T. IV, 139. 1885. W. A. Shenstone, Journ. chem. soc. Trans. 71, 471. 1897.

[2] Vergl. van't Hoff, Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie I, S. 193. 1898.

Da die Zahl der Zusammenstösse von Ozonmolekeln, sei es mit festen Wänden, sei es mit anderen zugleich gegenwärtigen Gasen, der Zahl der Ozonmolekeln proportional ist, so muss im Fall I sein

$$dn_1 = -\alpha \cdot n_1 \cdot dt, \tag{1}$$

wo n_1 die Zahl der Ozonmolekeln im cbcm, α eine von n_1 und t unabhängige Constante ist.

Dieselbe Gleichung gilt offenbar auch für den Fall II, 1 der monomolecularen Reaction, daher man die unter I genannten Reactionen pseudomonomolecular nennen kann.

Da andererseits die Zahl der Zusammenstösse zwischen zwei Ozonmolekeln dem Quadrat der Anzahl vorhandener Ozonmolekeln proportional ist (unabhängig von der Zahl der zugleich gegenwärtigen Sauerstoffmolekeln), so muss im Fall II, 2 der bimolecularen Reaction sein

$$dn_1 = -\beta \cdot n_1^2 \cdot dt. \tag{2}$$

Treten zu der bimolecularen Reaction pseudomonomoleculare Reactionen hinzu, so ist

$$dn_1 = -\beta \cdot n_1^2 \cdot dt - \alpha \cdot n_1 dt. \tag{3}$$

Sei n die Zahl der Sauerstoffmolekeln in der Raumeinheit beim Ozongehalt o,

$$\frac{n_1}{n} = \varepsilon, \tag{4}$$

wobei ε als Ozonisirung bezeichnet werde. Man kann alsdann für (1)—(3) schreiben

$$d\varepsilon = -\alpha \cdot \varepsilon \cdot dt \tag{1a}$$

$$d\varepsilon = -\beta \cdot n \cdot \varepsilon^2 dt \tag{2a}$$

$$d\varepsilon = -\beta n \cdot \varepsilon^2 dt - \alpha \cdot \varepsilon dt. \tag{3a}$$

Bei den Experimenten wird eine mit ε proportionale Grösse y gemessen, nämlich die Druckzunahme im Apparat in Folge der Ozonisirung, so dass

$$\varepsilon = q \cdot y,$$

wo q von den Constanten des Apparats, von der Temperatur und der Menge des hineingebrachten Sauerstoffs abhängt. Führt man in die Gleichungen 1a bis 3a y statt ε ein und setzt

$$\beta \cdot n \cdot q = \beta', \tag{5}$$

so erhält man schliesslich

$$dy = -\alpha \cdot y \cdot dt \tag{1b}$$

$$dy = -\beta' \cdot y^2 dt \tag{2b}$$

$$dy = -\beta' y^2 dt - \alpha \cdot y dt \tag{3b}$$

und die entsprechenden Integralformeln

$$y = y_0 \cdot e^{-\alpha t} \qquad (1^c)$$

$$\frac{1}{y} = \frac{1}{y_0} + \beta' t \qquad (2^c)$$

$$y = \frac{\frac{\alpha}{\beta'}}{\left(1 + \frac{1}{y_0} \cdot \frac{\alpha}{\beta'}\right) \cdot e^{\alpha t} - 1}. \qquad (3^c)$$

y kann als Function von t experimentell bestimmt und dadurch die gesuchte Entscheidung herbeigeführt werden.

§ 4. Die Versuche wurden mit Differentialozonometern gemacht, wie ich sie früher beschrieben habe[1], bei welchen das Ozonisirungsgefäss O mit einem gleichgestalteten Hülfsgefäss H durch ein U-förmiges, verticales capillares Messrohr verbunden ist und ein U-förmiger Schwefelsäurefaden im Messrohr die beiden Gefässe trennt. Doch wurden folgende Abänderungen vorgenommen.

1. Zur Herstellung möglichst einfacher Versuchsbedingungen sollte das Ozon nur mit Glas und der Schwefelsäure im Messrohr in Berührung kommen. Daher wurden nicht, wie früher, Platin enthaltende, sondern Ozonisirungsgefässe nach Kolbe benutzt, durch welche man auch bequemer höhere Grade der Ozonisirung erreicht. Bei diesen Apparaten ist bekanntlich ein dünnwandiges Reagensrohr R in ein etwas weiteres Gefäss eingeschmolzen (Fig.), so dass ein ringförmiger etwa 1^{mm} dicker Zwischenraum zwischen beiden Gefässen entsteht, welcher das zu ozonisirende Gas enthält.

2. Bei den höheren angewandten Temperaturen (100° und 127°) erfolgte die Bewegung des Schwefelsäurefadens ziemlich schnell. Die Messcapillare wurde daher er-

[1] Diese Berichte 1900 Band II, 1.

heblich weiter als bei den früheren Versuchen gewählt, und zwar auf Grund besonderer Prüfung so weit, dass Fehler wegen der inneren Reibung des Schwefelsäurefadens ausgeschlossen waren und die Ablesung als dem jeweiligen Ozongehalt entsprechend angesehen werden konnte.

§ 5. Reinigung, Füllung und Herrichtung der Apparate geschah wie früher beschrieben, die Ozonisirung wurde in bekannter Weise durch ein Inductorium bewerkstelligt. Die innere Belegung in R bildete ein Cylinder aus Nickelpapier.

Bei den Versuchen befinden sich die Gefässe O und H in einem Bade von der gewünschten Temperatur.

Steht vor der Ozonisirung die Schwefelsäure in den beiden Schenkeln des Messrohres auf gleicher Höhe, ist nach der Ozonisirung die Schwefelsäure in dem O zugewandten Theil des Messrohres um y Doppelmillimeter gestiegen, so ist[1]

$$\left.\begin{aligned} \varepsilon &= q \cdot y \\ q &= \frac{2}{5}\left(\frac{\gamma}{V_0}+\frac{\gamma}{V_0'}+\frac{2}{p_0}\cdot\frac{\sigma_1}{\sigma}\right), \end{aligned}\right\} \qquad (6)$$

wo p_0 den mit der Temperatur veränderlichen Druck des Gases vor der Ozonisirung in cm Quecksilber, γ das Volumen der Messcapillare in cbcm pro cm, V_0, V_0' die Volumina der Gefässe O, H in cbcm, σ, σ_1 die specifischen Gewichte des Quecksilbers und der Schwefelsäure vorstellen.

§ 6. Obgleich im stationären Zustand derjenige Wasserdampfdruck im Apparat herrscht, welcher der Schwefelsäure im Messrohr entspricht, so wandte ich doch verschiedene Trockenmittel für den Sauerstoff an, um einen etwaigen Einfluss der Substanz, mit welcher der Sauerstoff in Berührung gewesen war, kennen zu lernen, nämlich ausser Schwefelsäure (in VON BABO'schen Perlenröhren) Natronkalk und Phosphorpentoxyd. Das käufliche P_2O_5 enthält stets niedere flüchtige Oxydationsstufen des Phosphors, welche möglicherweise die Stabilität des Ozons beeinflussen konnten. Ich befreite es von diesen nach dem zwar mühsamen und kostspieligen, aber sicheren Verfahren von SHENSTONE und BECK[2], indem ich es im Sauerstoffstrom durch glühenden Platinschwamm sublimiren liess.

§ 7. Ich habe im Ganzen mit neun Apparaten der beschriebenen Art gearbeitet, welche im Folgenden mit den Journalnummern bezeichnet sind. Für die Apparate, von welchen im Folgenden die Rede ist, gebe ich hierunter die Constanten γ, V_0, V_0' (§ 5), den Druck für den

[1] Diese Berichte a. a. O.

[2] W. A. SHENSTONE und C. R. BECK Journ. chem. soc. Trans. 63, 475. 1893.

Ozongehalt o bei 20° (p_{20}), die entsprechende Dichtigkeit in gr im cbcm (D_{20}), die Molekülzahl $n = \frac{D}{32}$ (§ 3), endlich die bei der Füllung angewandten Trockenmittel.

Apparat	γ	V_0	V_0'	$\frac{\gamma}{V_0} + \frac{\gamma}{V_0'}$	p_{20}	q_{20}	D_{20}	n	Trockenmittel
II	0.00560	4.56	4.86	0.00237	74.3	0.00240	0.001301	0.000407	Natronkalk, H_2SO_4
III	0.00809	4.33	4.70	0.00359	74.6	0.00287	0.001307	0.000409	H_2OS_4
IV	0.00846	4.87	4.25	0.00373	76.6	0.00290	0.001343	0.000420	Natronkalk, P_2O_5 käufl.
V	0.00431	5.58	5.01	0.00163	75.7	0 00205	0.001326	0.000414	" $H_2SO_4+H_2O$
VI	0.00607	4.80	4.87	0.00252	75.7	0.00244	0.001326	0.000414	H_2SO_4, P_2O_5 gerein.
VII	0.00539	4.64	4.65	0.00232	72.5	0.00242	0.001270	0.000397	" " "
VIII	0.00482	5.16	5.05	0.00189	72.1	0.00225	0.001263	0.000395	" " käufl.
IX	0.00317	5.47	5.94	0.00112	71.2	0.00196	0.001248	0.000390	Natronkalk, " "

§ 8. Versuche bei Zimmertemperatur. Mit den vier Apparaten VI—IX habe ich den Verlauf der Desozonisirung bei Zimmertemperatur, beginnend gleich nach der bald nach Füllung vorgenommenen Ozonisirung, während 600 Stunden verfolgt. Zum Trocknen vor der Füllung diente ein durch Baumwolle von Staub befreiter Luftstrom, auch wurden feste Theile aus den Trockenapparaten durch Vorlagen von Glas- oder Baumwolle abgehalten.

In der folgenden Tabelle sind die den verschiedenen Zeitpunkten t entsprechenden Werthe der Ozonisirung ε in Procenten verzeichnet; ferner deren Abnahme in 100 Stunden (Δ_{100}); endlich der Mittelwerth dieser Grösse für die vier Apparate ($\overline{\Delta_{100}}$). Die Temperatur schwankte während der Versuchsdauer um 2–3°; es ist für jede Reihe die Mitteltemperatur angegeben.

t	VI (20°7)	Δ_{100}	VII (21°1)	Δ_{100}	VIII (22°)	Δ_{100}	IX (21°4)	Δ_{100}	$\overline{\Delta_{100}}$
0	8.49		8.08		6.58		6.01		
50	8.22		7.73		6.31		5.78		
100	8.08	0.41	7.51	0.57	6.14	0.44	5.64	0.37	0.50
200	7.81	0.27	7.18	0.33	5.88	0.26	5.48	0.16	0.26
300	7.56	0.25	6.94	0.24	5.62	0.26	5.09	0.39	0.29
400	7.42	0.14	6.74	0.20	5.46	0.16	—	—	0.17
500	7.27	0.15	6.48	0.26	—	—	—	—	0.21
600	7.13	0.14	—	—	—	—	—	—	—

Die Tabelle zeigt

1. dass die Desozonisirungsgeschwindigkeit für alle vier Apparate ungefähr die gleiche ist, also durch die Natur des angewandten Trockenmittels nicht beeinflusst wird,

2. dass für eine Ozonisirung ε von 6–8.5 Procent die Abnahme von ε in den ersten 100 Stunden ungefähr 0.5 Procent, in den folgenden 100 Stunden bis zu 500 Stunden ungefähr 0.25 Procent betrug.

§ 9. Nachdem die Apparate ein Vierteljahr der Ruhe überlassen worden waren, wurde der Gasinhalt aufs neue ozonisirt; die Desozonisirungsgeschwindigkeit zeigte sich darauf ungeändert. Wurde indessen der Gasinhalt mehrfach ozonisirt und bei 220° desozonisirt, so zeigte sich hierauf in einigen Fällen (z. B. bei Apparat VII) die Stabilität des Ozons erheblich verkleinert, in anderen Fällen (z. B. bei Apparat VIII) ungeändert. Die folgende Tabelle enthält die mit Apparat VII und VIII ein Vierteljahr nach Füllung nach der zuletzt angegebenen Behandlung gewonnenen Ergebnisse.

	Apparat VII (16°8).		Apparat VIII (17°1).	
t	s Procent	Δ_{100}	s Procent	Δ_{100}
0	11.91		10.44	
50	9.98		—	
100	9.06	2.85	9.99	0.45
200	7.57	1.49	9.77	0.22
300	6.30	1.27	9.58	0.19
400	5.35	0.75	9.35	0.23
500	4.41	0.94	9.14	0.21

Die Desozonisirungsgeschwindigkeit, anfänglich (§ 8) für beide Apparate ungefähr die gleiche, ist also nach der angegebenen Behandlung im Apparat VII bei derselben Ozonisirung ungefähr 6 Mal so gross als im Apparat VIII geworden.

Hieraus sieht man, wie leicht äussere, uncontrolirbare Desozonisirungsursachen auftreten können, welche bei Zimmertemperatur bedeutend wirksamer sind, als innere Desozonisirungsursachen.

Noch deutlicher geht dies aus dem Verhalten des Apparates IV hervor, welcher ebenso wie die bisher besprochenen Apparate hergerichtet worden war, nur dass man auf die Abhaltung fester Theile aus den Trockenapparaten nicht dieselbe Sorgfalt verwandt hatte. Der Sauerstoff war über Natronkalk und käufliches Phosphorpentoxyd geleitet worden. In diesem Apparat nahm die Ozonisirung bei 17° in 18.3 Stunden von 0.087 auf 0.0108 ab. Bei einer Ozonisirung von 7 Procent erfolgte eine Abnahme um 0.5 Procent hier in 0.62 Stunden, eine Desozonisirungsgeschwindigkeit ungefähr 160 Mal so gross als die bei 21° in den Apparaten VI—IX beobachtete (§ 8). Bei einer so starken Abnahme der Ozonisirung (auf $\frac{1}{8}$ des Anfangswerthes) war eine Entscheidung über das Gesetz des zeitlichen Verlaufs nach § 4 möglich. Ich lasse die vollständige Versuchsreihe mit der Berechnung folgen. t bedeutet die Zeit in Stunden, y den Mittelwerth der beiden y-Werthe, aus denen dy/dt abgeleitet wurde.

Apparat IV. 17°.

t	y Beob.	$\frac{dy}{dt}$	$\frac{1}{y}\frac{dy}{dt}$	$\frac{1}{y^2}\frac{dy}{dt}$	y ber.
0	29.9	—	—	—	29.0
1.3	25.0	3.77	0.14	0.0051	25.0
2.67	21.2	2.77	0.12	0.0052	21.4
4.03	18.2	2.21	0.11	0.0056	18.4
5.16	16.1	1.86	0.11	0.0064	16.2
7.67	12.0	1.63	0.12	0.0085	12.2
18.3	3.7	0.78	0.10	0.0127	3.7

$$\alpha \log e = 0.0491 \frac{1}{\text{Stunde.}}$$

Nach der 4. Columne ist das Gesetz (1) § 3 nahezu erfüllt, wie es der pseudomonomolecularen Reaction entspricht. Die nach der Methode der kleinsten Quadrate aus (1°) § 3 berechneten Werthe von y stimmen im Allgemeinen gut mit den betreffenden Werthen überein. Die Abweichung vom Gesetz (2) der bimolecularen Reaction ist, wie die 5. Columne und die Berechnung aus (2°) § 3 nach kleinsten Quadraten zeigt, ausserordentlich gross.

Der Apparat IV hat seine grosse Desozonisirungsgeschwindigkeit stets bewahrt, auch nahm nach der Desozonisirung bei 220° der Schwefelsäurefaden im Messrohr stets sehr nahe die ursprüngliche Stellung ein.

§ 10. Versuche bei 100°. Zur Entscheidung über die Natur der inneren Desozonisirungsursachen können nach dem Vorstehenden nur Versuche mit Apparaten herangezogen werden, welche bei Zimmertemperatur eine sehr kleine Desozonisirungsgeschwindigkeit zeigen. Andererseits ist in solchen Apparaten bei Zimmertemperatur die Abnahme der Ozonisirung auch in längerer Zeit (600 Stunden) nach §§ 8 und 9 so klein, dass das Gesetz des zeitlichen Verlaufs aus solchen Versuchen nicht abzuleiten ist. Dazu mussten Versuche bei höheren Temperaturen herangezogen werden, und zwar wählte ich zuerst die Temperatur 100°. Die Apparate wurden dazu nach der Ozonisirung in ein Gefäss mit siedendem Wasser von constantem Niveau getaucht, so dass die Stelle s (Fig.) wenigstens 1^{cm} unter der Wasseroberfläche lag. Baumwolleeinlagen in den Röhren R und mässig dichtschliessende Korke minderten die Wärmeabgabe. Die Beobachtungen begannen 5 Minuten nach dem Eintauchen. Hierunter folgen einige Versuchsreihen mit den Apparaten II, III, IX, über deren Herrichtung § 7 das Nöthige gesagt ist. Die Zeit t ist in Minuten angegeben.

Apparat III. 100°.

$q_{100} = 0.00256$. Grenzwerthe der Ozonisirung 8.96 und 1.54 Procent.

t	y	$\frac{1}{y}\frac{dy}{dt}\cdot 10^4$	$\frac{1}{y^2}\frac{dy}{dt}\cdot 10^6$	y ber. n. 2	y ber. n. 1
0	35	—	—	35.2	29
7	30	220	677	30.0	27.2
15.7	25	209	760	25.3	25.2
29	20	167	742	20.4	22.3
52.3	15	123	703	15.3	18.0
110.3	10	69	552	9.4	10.6
192.0	6	46	76	6.1	5.0

$\beta' = 0.000706 \quad \frac{\beta'}{q} = \beta \cdot n = 0.276 \quad \beta = 675$

$[\alpha \log e = 0.00398]$.

Apparat II. 100°.

$q_{100} = 0.00209$. Grenzwerthe der Ozonisirung 6.27 und 3.14 Procent.

t	y	$\frac{1}{y}\frac{dy}{dt}\cdot 10^4$	$\frac{1}{y^2}\frac{dy}{dt}\cdot 10^6$	y ber. n. 2	y ber. n. 1
0	30	—	—	29.9	29.0
12	25	152	553	25.0	25.4
30	20	124	551	20.1	20.8
61	15	92	526	15.0	14.7

$\beta' = 0.000546 \quad \frac{\beta'}{q} = 0.261 \quad \beta = 641$

$[\alpha \log e = 0.00483]$.

Apparat IX. 100°.

$q_{100} = 0.00164$. Grenzwerthe der Ozonisirung 7.38 und 2.46 Procent.

t	y	$\frac{1}{y}\frac{dy}{dt}\cdot 10^4$	$\frac{1}{y^2}\frac{dy}{dt}\cdot 10^6$	y ber. n. 2	y ber. n. 1
0	45	—	—	45.8	41.9
7	40	168	395	40.2	38.8
16	35	148	395	34.6	35.2
26.5	30	146	449	29.9	31.5
41.3	25	123	447	25.0	26.8
64	20	98	436	20.0	21.0
101.5	15	70	400	15.1	14.0

$\beta' = 0.000441 \quad \frac{\beta'}{q} = 0.269 \quad \beta = 690$

$[\alpha \log e = 0.00469]$.

Nach Gesetz (1) sollte $\frac{1}{y}\frac{dy}{dt}$, nach Gesetz (2) $\frac{1}{y^2}\frac{dy}{dt}$ constant sein. Ersteres trifft gar nicht zu, die Werthe von $\frac{1}{y^2}\frac{dy}{dt}$ zeigen dagegen im Allgemeinen keinen ausgesprochenen Gang. Demgemäss weichen die nach kleinsten Quadraten aus (1) berechneten y-Werthe stark, die nach (2) berechneten im Allgemeinen nur wenig von den beobachteten ab.

Danach erfolgt die spontane Desozonisirung bei Ausschluss äusserer Ursachen sehr wahrscheinlich durch bimoleculare Reaction.

§ 11. Hierunter folgen die Mittelwerthe von $\frac{\beta'}{q}$ und β, welche mir Versuche mit verschiedenen Apparaten geliefert haben.

Apparat	$\frac{\beta'}{q}$	β	Anzahl der Versuche
VII	0.339	854	2
VIII	0.324	820	2
IX	0.300	769	2
II	0.261	641	1
III	0.276	675	1
		Mittel 752	

Die Ursache der Abweichungen der verschiedenen β-Werthe von einander vermag ich nicht anzugeben. Sie liegt nicht in den Apparaten, da Versuche, welche an demselben Apparate kurze Zeit nach einander gemacht wurden, Abweichungen von derselben Grösse lieferten. So erhielt ich mit Apparat IX für $\frac{\beta'}{q}$ an einem Tage 0.331, am nächsten 0.269. Doch erscheinen die bei 100° gefundenen Abweichungen geringfügig gegen die, welchen man bei Zimmertemperatur begegnet (§ 9); daraus geht hervor, dass mit steigender Temperatur die äusseren Desozonisirungsursachen gegen die inneren zurücktreten, zu deren Erforschung deshalb nur höhere Temperaturen geeignet sind.

§ 12. Alle bisher mitgetheilten Versuche bei 100° wurden mit Apparaten angestellt, welche bei Zimmertemperatur eine sehr kleine Desozonisirungsgeschwindigkeit zeigten. Hierunter folgt ein Versuch bei 100° mit Apparat IV, in welchem bei Zimmertemperatur das Ozon verhältnissmässig wenig stabil ist (§ 9).

Apparat IV.

$q_{100} = 0.00259$. Grenzwerthe der Ozonisirung 4.9 und 0.8 Procent.

t	y	$\frac{1}{y}\frac{dy}{dt}\cdot 10^4$	$\frac{1}{y^2}\cdot\frac{dy}{dt}\cdot 10^6$	y ber. u. 3
0	19	—	—	—
6.8	15	346	2040	15.1
20.8	10	286	2090	9.9
46.3	5	261	3480	5.0
65.8	3	258	6450	2.8

$\alpha \cdot \log e = 0.022$ $\quad \beta' = 0.000660$ $\quad \frac{\beta'}{q} = 0.255$ $\quad \beta = 607$

Wie zu erwarten war, trifft nach der 3. und 4. Columne weder Gesetz 1 noch Gesetz 2 zu. Die nach dem 2 disponibele Constanten enthaltenden Gesetz 3 berechneten y-Werthe schliessen sich den beobachteten gut an; doch ist die Berechnung von β hier, wo die

durch α ausgedrückten äusseren Desozonisirungsursachen wirksamer sind als die inneren, eine sehr unsichere. Daher erscheint die Abweichung des gefundenen β-Werthes 607 von dem Mittelwerth 752 des § 11 nicht allzu gross.

§ 13. Versuche bei 126°9. Um zu prüfen, wie β sich mit der Temperatur ändert, habe ich noch Versuche bei einer höheren Temperatur, nämlich 126°9, gemacht, welche ich mittelst eines Bades von starker, siedender Chlorcalciumlösung erhielt. Die Ablesungen begannen wieder 5 Minuten nach dem Eintauchen.

Apparat VIII. 126°9.

$\eta_{126.9} = 0.00185$. Grenzen der Ozonisirung 3.48 und 1.05 Procent.

t	y	$\frac{1}{y}\frac{dy}{dt}\cdot 10^4$	$\frac{1}{y^2}\cdot\frac{dy}{dt}\cdot 10^6$	y ber. n. 2	y ber. n. 1
0	18·8	—	—	19.0	16.8
2	14.7	1220	7260	14.7	14.6
4	12.0	1010	7540	12.0	12.6
6	10.2	810	7300	10.1	10.9
8	8.8	740	7790	8.7	9.4
12	6.8	640	8210	6.9	7.0
16	5.7	440	6980	5.7	5.2

$\beta' = 0.00771$ $\quad \frac{\beta'}{q} = 4.17$ $\quad \beta = 11680$

$[\alpha \cdot \log e = 0.0317]$

Gesetz 1 trifft nicht zu, dagegen lässt sich die Reihe innerhalb der Beobachtungsfehler nach Gesetz 2 der bimolecularen Reaction darstellen.

§ 14. Für ein mässiges Temperaturintervall möge nach VAN'T HOFF[1] gesetzt werden

$$d\beta = \mu \cdot \beta \cdot d\theta, \tag{7}$$

wo μ eine Constante, θ die Temperatur bedeutet.

Daraus

$$\mu \cdot \log e = \frac{1}{\theta_1 - \theta_2} \cdot \log \frac{\beta_{\theta_1}}{\beta_{\theta_2}}. \tag{7a}$$

Da die β-Werthe, welche für dieselbe Temperatur mit verschiedenen Apparaten und bei verschiedenen Versuchen mit einem Apparat erhalten werden, nicht unbeträchtlich variiren, so schien es zur Ermittelung von $\mu \log e$ zweckmässig, β_{θ_1} und β_{θ_2} an demselben Apparat innerhalb eines möglichst kleinen Zeitraums zu bestimmen. So ergab sich bei Apparat VII

	$\theta_1 = 100°$	$\beta n_{\theta_1} = 0.325$
gleich darauf	$\theta_2 = 126°9$	$\beta n_{\theta_2} = 3.861$
gleich darauf	$\theta_1 = 100°$	$\beta n_{\theta_1} = 0.353.$

[1] J. H. VAN'T HOFF a. a. O. I. S. 224. 1898.

Danach erfolgt die spontane Desozonisirung bei Ausschluss äusserer Ursachen sehr wahrscheinlich durch bimoleculare Reaction.

§ 11. Hierunter folgen die Mittelwerthe von $\frac{\beta'}{q}$ und β, welche mir Versuche mit verschiedenen Apparaten geliefert haben.

Apparat	$\frac{\beta'}{q}$	β	Anzahl der Versuche
VII	0.339	854	2
VIII	0.324	820	2
IX	0.300	769	2
II	0.261	641	1
III	0.276	675	1
		Mittel 752	

Die Ursache der Abweichungen der verschiedenen β-Werthe von einander vermag ich nicht anzugeben. Sie liegt nicht in den Apparaten, da Versuche, welche an demselben Apparate kurze Zeit nach einander gemacht wurden, Abweichungen von derselben Grösse lieferten. So erhielt ich mit Apparat IX für $\frac{\beta'}{q}$ an einem Tage 0.331, am nächsten 0.269. Doch erscheinen die bei 100° gefundenen Abweichungen geringfügig gegen die, welchen man bei Zimmertemperatur begegnet (§ 9); daraus geht hervor, dass mit steigender Temperatur die äusseren Desozonisirungsursachen gegen die inneren zurücktreten, zu deren Erforschung deshalb nur höhere Temperaturen geeignet sind.

§ 12. Alle bisher mitgetheilten Versuche bei 100° wurden mit Apparaten angestellt, welche bei Zimmertemperatur eine sehr kleine Desozonisirungsgeschwindigkeit zeigten. Hierunter folgt ein Versuch bei 100° mit Apparat IV, in welchem bei Zimmertemperatur das Ozon verhältnissmässig wenig stabil ist (§ 9).

Apparat IV.

$q_{100} = 0.00259$. Grenzwerthe der Ozonisirung 4.9 und 0.8 Procent.

t	y	$\frac{1}{y}\frac{dy}{dt}\cdot 10^4$	$\frac{1}{y^2}\cdot\frac{dy}{dt}\cdot 10^6$	y ber. u. 3
0	19	—	—	—
6.8	15	346	2040	15.1
20.8	10	286	2090	9.9
46.3	5	261	3480	5.0
65.8	3	258	6450	2.8

$\alpha \cdot \log e = 0.022$ $\quad \beta' = 0.000660$ $\quad \frac{\beta'}{q} = 0.255$ $\quad \beta = 607$

Wie zu erwarten war, trifft nach der 3. und 4. Columne weder Gesetz 1 noch Gesetz 2 zu. Die nach dem 2 disponibele Constanten enthaltenden Gesetz 3 berechneten y-Werthe schliessen sich den beobachteten gut an: doch ist die Berechnung von β hier, wo die

durch α ausgedrückten äusseren Desozonisirungsursachen wirksamer sind als die inneren, eine sehr unsichere. Daher erscheint die Abweichung des gefundenen β-Werthes 607 von dem Mittelwerth 752 des § 11 nicht allzu gross.

§ 13. Versuche bei 126°9. Um zu prüfen, wie β sich mit der Temperatur ändert, habe ich noch Versuche bei einer höheren Temperatur, nämlich 126°9, gemacht, welche ich mittelst eines Bades von starker, siedender Chlorcalciumlösung erhielt. Die Ablesungen begannen wieder 5 Minuten nach dem Eintauchen.

Apparat VIII. 126°9.

$q_{126.9} = 0.00185$. Grenzen der Ozonisirung 3.48 und 1.05 Procent.

t	y	$\frac{1}{y}\frac{dy}{dt}\cdot 10^4$	$\frac{1}{y^2}\cdot\frac{dy}{dt}\cdot 10^6$	y ber. n. 2	y ber. n. 1
0	18·8	—	—	19.0	16.8
2	14.7	1220	7260	14.7	14.6
4	12.0	1010	7540	12.0	12.6
6	10.2	810	7300	10.1	10.9
8	8.8	740	7790	8.7	9.4
12	6.8	640	8210	6.9	7.0
16	5.7	440	6980	5.7	5.2

$\beta' = 0.00771$ $\quad \frac{\beta'}{q} = 4.17$ $\quad \beta = 11680$

$[\alpha \cdot \log e = 0.0317]$

Gesetz 1 trifft nicht zu, dagegen lässt sich die Reihe innerhalb der Beobachtungsfehler nach Gesetz 2 der bimolecularen Reaction darstellen.

§ 14. Für ein mässiges Temperaturintervall möge nach VAN'T HOFF[1] gesetzt werden

$$d\beta = \mu \cdot \beta \cdot d\theta, \tag{7}$$

wo μ eine Constante, θ die Temperatur bedeutet.

Daraus

$$\mu \cdot \log e = \frac{1}{\theta_1 - \theta_2} \cdot \log \frac{\beta_{\theta_1}}{\beta_{\theta_2}}. \tag{7a}$$

Da die β-Werthe, welche für dieselbe Temperatur mit verschiedenen Apparaten und bei verschiedenen Versuchen mit einem Apparat erhalten werden, nicht unbeträchtlich variiren, so schien es zur Ermittelung von $\mu \log e$ zweckmässig, β_{θ_1} und β_{θ_2} an demselben Apparat innerhalb eines möglichst kleinen Zeitraums zu bestimmen. So ergab sich bei Apparat VII

	$\theta_1 = 100°$	$\beta n_{\theta_1} = 0.325$
gleich darauf	$\theta_2 = 126°9$	$\beta n_{\theta_2} = 3.861$
gleich darauf	$\theta_1 = 100°$	$\beta n_{\theta_1} = 0.353.$

[1] J. H. VAN'T HOFF a. a. O. I. S. 224. 1898.

Daraus

$$\mu \log e = \frac{1}{26.9} \cdot \log \frac{0.339}{3.861} = 0.0393.$$

Auf diese Weise lieferten

Apparat	$\mu \log e$
VII	0.0393
VIII	0.0412
IX	0.0371
Mittel	0.0392.

Daraus folgt

$$\log \frac{\beta_{\theta+10}}{\beta_\theta} = 0.392$$

und der von VAN'T HOFF sogenannte Geschwindigkeitsquotient für 10°

$$\frac{\beta_{\theta+10}}{\beta_\theta} = 2.47.$$

§ 15. VAN'T HOFF[1] hat die Werthe dieses Geschwindigkeitsquotienten für 10° bei verschiedenen Reactionen in einer Tabelle zusammengestellt. Dabei ist zu bemerken, dass dieser Quotient (mithin auch μ) in Wahrheit nicht constant ist, sondern für eine bestimmte Reaction in der Regel mit wachsender Temperatur fällt. Auch sind die Quotienten der Tabelle für die verschiedenen angeführten Reactionen im Allgemeinen um so höher, je tiefer das Temperaturintervall liegt, für das sie bestimmt wurden. Will man also einen Vergleich mit dem Ozon anstellen, so wird man dazu diejenigen Fälle heranziehen, welche sich auf ein dem hier benutzten (100°—127°) möglichst nahes Temperaturintervall beziehen. Das sind die Fälle der

Reaction	Temperaturintervall	Quotient für 10°
$C_2H_2ClO_2Na + NaOH$	70°—130°	2.54
$C_2H_3ClO_2$ aq.	80°—130°	2.55

In der That liegt in diesen Fällen der Quotient für 10° dem für das Ozon zwischen 100° und 126°9 gefundenen 2.47 sehr nahe.

§ 16. Die Desozonisirung bei Zimmertemperatur beruht da, wo sie sich verhältnissmässig schnell vollzieht, sicher auf äusseren Ursachen. Es fragt sich, was in den Fällen kleiner Desozonisirungsgeschwindigkeit stattfindet, wo das Gesetz des zeitlichen Verlaufs nicht festgestellt werden kann.

Berechnet man unter der Annahme, dass auch hier die Reaction eine bimoleculare sei, die Grösse $\beta \cdot n$ beispielsweise aus der auf 17°1 bezüglichen Versuchsreihe am Apparat VIII § 9, so findet man

[1] J. H. VAN'T HOFF a. a. O. S. 225.

$\beta \cdot n_{17°1} = 0.00259$ in Bezug auf die Stunde oder
0.0000432 » » » » Minute.

Berechnet man andererseits aus (7ª) § 14 $\beta \cdot n_{17°1}$, indem man für $\mu \log e$ den zwischen 100° und 126°9 bestimmten Werth 0.0392 und für $\beta \cdot n_{100°}$ den am Apparat VIII gefundenen Werth 0.324 einsetzt, so findet man

$$\beta \cdot n_{17°1} = 0.000182 \text{ in Bezug auf die Minute}$$

4.2 Mal so gross als den beobachteten Werth.

Dieses Ergebniss ist mit der gemachten Annahme wohl verträglich, da $\mu \log e$ der Regel nach mit abnehmender Temperatur steigt.

Berechnet man umgekehrt aus (7ª) $\mu \log e$ zwischen 17°1 und 100°, indem man für $\beta \cdot n$ die angeführten, bei jenen Temperaturen beobachteten Werthe einsetzt, so findet man

$$\mu \log e = 0.0468 \text{ zwischen } 17°1 \text{ und } 100°$$

und daraus den Geschwindigkeitsquotienten $\frac{\beta_{\theta+10}}{\beta_\theta}$ in diesem Temperaturintervall gleich 2.94. Die VAN'T HOFF'sche Tabelle giebt für die Reaction $C_4H_4O_4Br_2$aq. zwischen 15° und 101° den Quotienten 2.65.

Diese Ergebnisse machen es wahrscheinlich, dass die sehr langsame, bei der Zimmertemperatur in sehr sorgfältig gereinigten und gefüllten Apparaten beobachtete Desozonisirung der Hauptsache nach auf derselben bimolecularen Reaction beruht, welche bei höheren Temperaturen den Zerfall des Ozons herbeiführt.

§ 17. Für Apparat IV ergab sich der Geschwindigkeitscoefficient $\alpha \log e$ der pseudomonomolecularen Reaction

bei 17° $\alpha \log e = 0.0491 \frac{1}{\text{Stunde}} = 0.00082 \frac{1}{\text{Minute}}$ (§ 9),
bei 100° $\alpha \log e = 0.022$ (§ 12).

Daraus folgt

$$\mu \log e = \frac{1}{\theta_1 - \theta_2} \cdot \log \frac{\alpha_{\theta_1}}{\alpha_{\theta_2}} = \frac{1}{83} \cdot \log \frac{0.022}{0.00082} = 0.0172$$

und der Geschwindigkeitsquotient für 10° $\frac{\alpha_{\theta+10}}{\alpha_\theta} = 1.49$, während $\frac{\beta_{\theta+10}}{\beta_\theta}$ zwischen 17°1 und 100° gleich 2.94, zwischen 100° und 126°9 gleich 2.47 gefunden wurde.

Die Geschwindigkeit der Desozonisirung durch äussere Ursachen wächst also viel langsamer mit steigender Temperatur als die Geschwindigkeit der Desozonisirung durch die bimoleculare, dem Ozon für sich eigenthümliche Reaction, gegen welche jene deshalb mit steigender Temperatur mehr und mehr zurücktritt (vergl. § 11 am Schluss).

§ 18. In der Litteratur wird zuweilen von der Zerfalltemperatur des Ozons gesprochen und angegeben, dass diese von verschiedenen Beobachtern verschieden gefunden sei. Eine bestimmte Zerfalltemperatur des Ozons giebt es offenbar nicht; doch kann man die praktische Frage stellen, welche Temperatur erforderlich sei, damit die Ozonisirung in einer gegebenen Zeit, z. B. in 5 Minuten, von einem gegebenen Anfangswerth, z. B. 0.1, auf einen gewissen kleinen Endwerth, z. B. 0.001, sinkt. Aus der Gleichung

$$\frac{I}{\varepsilon} = \frac{I}{\varepsilon_0} + \beta \cdot n \cdot t$$

ergiebt sich mit $\varepsilon_0 = 0.1$ $\varepsilon = 0.001$ $t = 5$ der erforderliche Werth von $\beta \cdot n = 198$. Entspricht, wie bei den Versuchen dieser Abhandlung, n etwa dem Druck $p_{20^\circ} = 74^{cm}$, so ist bei 100° $\beta \cdot n$ ungefähr $= 0.3$, und die Gleichung 7ª liefert, wenn $\theta_2 = 100^\circ$, $\beta \cdot n_{100} = 0.3$, $\beta \cdot n_{\theta_1} = 198$, $\mu \log e$ gleich dem zwischen 100° und 126°9 gefundenen Werthe 0.0392 gesetzt wird

$$\theta_1 - \theta_2 = 72^\circ \qquad \theta_1 = 172^\circ.$$

In der That konnte ich beim Erhitzen im Ölbade behufs völliger Desozonisirung über 180° keine weitere Volumzunahme in meinen Differentialozonometern beobachten.

Ich bemerke hierbei, dass ich durch den Inductionsapparat bei 200° noch eine Ozonisirung von ungefähr 1.5 pro Mille hervorbringen konnte.

§ 19. Nach Shenstone[1] ist trockenes Ozon weniger stabil als feuchtes. Doch ist die von ihm bei 26°4 für Gas, welches bei 0° mit Wasserdampf gesättigt war, beobachtete Desozonisirungsgeschwindigkeit erheblich grösser als die aus meinen bei 17° angestellten Versuchen für die Temperatur 26°4 berechnete. Möglicherweise waren daher äussere Desozonisirungsursachen im Spiel, welche vielleicht durch das schärfere Trocknen zunahmen.

Um den Einfluss des Wasserdampfs zu prüfen, machte ich Versuche mit einem Apparat V (§ 7), in welchem als Sperrflüssigkeit in der Capillare wässerige Schwefelsäure, nämlich $H_2SO_4 + H_2O$ verwandt wurde; über dieser beträgt der Druck des gesättigten Wasserdampfs nach Regnault $0^{mm}.154$ Q. bei 20°. Der Sauerstoff wurde bei der Füllung zuerst über Natronkalk, dann durch ein meterlanges Rohr geleitet, welches mit derselben verdünnten Schwefelsäure angefeuchtete Perlen enthielt. Ich fand bei 100° im Mittel aus sechs zu verschiedenen Zeiten angestellten Versuchen $\beta \cdot n = 0.38$, $\beta = 918$, einen grösseren Werth als den § 11 angegebenen 752, welcher dem Wasserdampfdruck

[1] W. A. Shenstone, Journ. chem. soc. Trans. 71 471. 1897. p. 477.

über concentrirter Schwefelsäure entspricht. Feuchtes Ozon ist hiernach bei 100° jedenfalls nicht stabiler als getrocknetes.

§ 20. Als Hauptergebniss dieser Untersuchung betrachte ich den Nachweis, dass die Reaction bei der spontanen Desozonisirung, wenn äussere Desozonisirungsursachen ausgeschlossen sind, eine bimoleculare ist, also nach dem Gesetz

$$dn_1 = -\beta \cdot n_1^2 \, dt \qquad \text{(I)}$$

erfolgt, wo n_1 die Zahl der Grammmolekeln Ozon im Cubikcentimeter, β eine Constante, t die Zeit bedeutet; und zwar wurde gefunden bei der

Temperatur	C
17°	0.098 $\frac{\text{Cubikcentimeter}}{\text{Gramm-Minuten}}$
100°	752
126°9	8510.

Den auf 17° bezüglichen Werth möchte ich mehr als eine Schätzung bezeichnen. Die Angaben beziehen sich auf Ozon in Berührung mit concentrirter Schwefelsäure, über welcher nach MORLEY[1] ein Wasserdampfdruck von $0^{mm}.0021$ Q. lagert.

Um diese Ergebnisse auf eine für den Gebrauch bequemere Form zu bringen, wähle ich zunächst das Liter als Raumeinheit. Dann ist n_1 die Anzahl von Grammmolekeln Ozon im Liter, und β wird im Verhältniss von 1 : $\frac{1}{1000}$ verkleinert. Sei weiter C die Masse des Ozons in Grammen pro Liter, also $C = 48 \cdot n_1$. Dadurch erhält (I) die Form

$$dC = -\frac{\beta}{48000} \cdot C^2 dt$$

oder

$$dC = -\beta_1 \cdot C^2 \cdot dt \qquad \text{(I}^a\text{)}$$

wo nun für die

Temperatur	β_1
17°	0.00000204 $\frac{\text{Liter}}{\text{Gramm Minute}}$
100°	0.0157
126°9	0.177

β_1 ist also die Ozonmenge in Grammen, welche im Liter in der Minute verschwinden würde, wenn 1^{gr} Ozon sich im Liter befände. Enthält das Liter 0.2^{gr} Ozon, so ist die in der Minute verschwindende Ozonmenge $\frac{1}{25} \cdot \beta_1$.

Endlich berechnet man die Ozonmenge C in Grammen pro Liter zur Zeit t nach der Gleichung

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_0} + \beta_1 \cdot t. \qquad \text{(I}^b\text{)}$$

[1] E. W. MORLEY, Sill. J. (3) 30, 140. 1885.

Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers.

XXIV. Gips und Anhydrit.

3. Der natürliche Anhydrit und dessen Auftreten bei 25°.

Von J. H. van't Hoff und Dr. F. Weigert.

Nachdem die Bildungsverhältnisse des löslichen Anhydrits festgestellt waren[1], blieb, zur Abrundung der Untersuchung von Gips und Anhydrit, noch die Bildung des natürlichen Anhydrits zu verfolgen übrig.

In dieser Beziehung geht schon aus der früheren Arbeit[1] hervor, dass der lösliche Anhydrit sich dem natürlichen gegenüber als instabil verhält. Bei längerer Berührung mit siedendem Wasser z. B. verliert der genannte Körper seine Löslichkeit und damit seine Fähigkeit zu erhärten, ohne seine Zusammensetzung zu ändern. Die Bildungstemperatur des unlöslichen natürlichen Anhydrits muss also unterhalb derjenigen des löslichen Anhydrits liegen und noch tiefer unter derjenigen des Halbhydrats. Ebenso wird die Maximaltension des Krystallwassers in Gips bei der natürlichen Anhydritbildung derjenigen bei Bildung von löslichem Anhydrit und noch mehr derjenigen bei Halbhydratbildung übersteigen. Auf die Bestimmung dieser Tension sind dann wieder unsere Versuche gerichtet worden; nur war es uns, wegen der sich hier in so hohem Grade geltend machenden Verzögerung, nur möglich, diese Tension indirect und annähernd festzustellen, womit jedoch ein verhältnissmässig vollständiger Einblick in die Bildungsverhältnisse des natürlichen Anhydrits gewonnen ist.

Da die directe Tensionsbestimmung bei der Gipsanhydritbildung sich vor der Hand aussichtslos zeigte, ist eine indirecte Bestimmungsmethode durch Feststellung der Umwandlungstemperatur von Gips in Anhydrit bei Anwesenheit geeigneter Salzlösungen gewählt. Bei dieser

[1] Diese Sitzungsberichte 1901, 570.

Temperatur kommt nämlich die gesuchte Tension derjenigen der Salzlösung gleich, und bleibt also nur die letzte zu bestimmen übrig. Zwei in dieser Weise durchgeführte Tensionsbestimmungen mit verschiedenen Salzlösungen können dann an Hand der Rechnung zur Feststellung sämmtlicher Tensionen (bei verschiedenen Temperaturen) verwendet werden.

Bevor das Resultat der bezüglichen Versuche mitgetheilt wird, sei noch Einiges über die beiden neulich von LACROIX[1] beschriebenen Calciumsulfatformen beigefügt; dieselben wurden durch Erhitzen von trockenem Gips dargestellt und als eventuell neue Anhydritformen erwähnt. Nach unserer Erfahrung ist die als hexagonale Plättchen beschriebene Form mit dem Halbhydrat identisch, während die triklinen Nädelchen, die in Berührung mit Wasser sich leicht in Gips verwandeln, dem löslichen Anhydrit entsprechen. Hinzugefügt sei, dass der von HOPPE-SEYLER[2] bei 125° mit Kochsalzlösung erhaltene Anhydrit auch nach unseren Resultaten dem natürlichen Anhydrit entspricht, während auch dessen Bildung nach längerer Zeit bei gewöhnlicher Temperatur unter Einfluss von Calcium- und Magnesiumchlorid, wie BRAUNS[3] angiebt, im Einklang mit unseren Ergebnissen ist.

I. Umwandlung von Gips in natürlichen Anhydrit, bei Anwesenheit von Chlornatrium (30°).

Die Wahl der Salze, in Berührung mit deren Lösung die Verwandlung von Gips in Anhydrit verfolgt wurde, war dadurch eingeschränkt, dass einerseits das betreffende Salz den Gips, zur Beschleunigung dessen Umwandlung, möglichst lösen muss, wodurch Sulfate und Kalksalze ausgeschlossen waren; dann aber musste auch Bildung von Doppelsalzen und isomorphe Mischung, sowie doppelte Zersetzung ausgeschlossen werden, und so sind wir beim Chlornatrium und bromsaurem Natron stehen geblieben.

Wesentlich war es, den Gips in der zur Anwendung besonders geeigneten Form zu verwenden, welche beim Erhärten des Handelsgipses entsteht. Die Dilatometer wurden deshalb mit diesem Product, gemischt mit dem betreffenden Salz, beschickt, unter Anwendung der gesättigten Lösung dieses Salzes als Füllflüssigkeit. Nachdem sich dann bei gewöhnlicher Temperatur die die Gipsbildung begleitende Contraction vollzogen hat, ist das Dilatometer zur Beobachtung geeignet.

[1] Compt. rend. 1898 (126) 360 und 553.

[2] Pogg. Ann. 1866 (127) 161.

[3] Neues Jahrb. f. Min. 1894 (2) 257; s. auch VATER, diese Sitzungsberichte 1900, 269.

Danach erfolgt die spontane Desozonisirung bei Ausschluss äusserer Ursachen sehr wahrscheinlich durch bimoleculare Reaction.

§ 11. Hierunter folgen die Mittelwerthe von $\frac{\beta'}{q}$ und β, welche mir Versuche mit verschiedenen Apparaten geliefert haben.

Apparat	$\frac{\beta'}{q}$	β	Anzahl der Versuche
VII	0.339	854	2
VIII	0.324	820	2
IX	0.300	769	2
II	0.261	641	1
III	0.276	675	1
	Mittel	752	

Die Ursache der Abweichungen der verschiedenen β-Werthe von einander vermag ich nicht anzugeben. Sie liegt nicht in den Apparaten, da Versuche, welche an demselben Apparate kurze Zeit nach einander gemacht wurden, Abweichungen von derselben Grösse lieferten. So erhielt ich mit Apparat IX für $\frac{\beta'}{q}$ an einem Tage 0.331, am nächsten 0.269. Doch erscheinen die bei 100° gefundenen Abweichungen geringfügig gegen die, welchen man bei Zimmertemperatur begegnet (§ 9); daraus geht hervor, dass mit steigender Temperatur die äusseren Desozonisirungsursachen gegen die inneren zurücktreten, zu deren Erforschung deshalb nur höhere Temperaturen geeignet sind.

§ 12. Alle bisher mitgetheilten Versuche bei 100° wurden mit Apparaten angestellt, welche bei Zimmertemperatur eine sehr kleine Desozonisirungsgeschwindigkeit zeigten. Hierunter folgt ein Versuch bei 100° mit Apparat IV, in welchem bei Zimmertemperatur das Ozon verhältnissmässig wenig stabil ist (§ 9).

Apparat IV.

$q_{100} = 0.00259$. Grenzwerthe der Ozonisirung 4.9 und 0.8 Procent.

t	y	$\frac{1}{y}\frac{dy}{dt}\cdot 10^4$	$\frac{1}{y^2}\cdot\frac{dy}{dt}\cdot 10^6$	y ber. n. 3
0	19	—	—	—
6.8	15	346	2040	15.1
20.8	10	286	2090	9.9
40.3	5	261	3480	5.0
65.8	3	258	6450	2.8

$\alpha \cdot \log e = 0.022$ $\quad \beta' = 0.000060$ $\quad \frac{\beta'}{q} = 0.255$ $\quad \beta = 607$

Wie zu erwarten war, trifft nach der 3. und 4. Columne weder Gesetz 1 noch Gesetz 2 zu. Die nach dem 2 disponibele Constanten enthaltenden Gesetz 3 berechneten y-Werthe schliessen sich den beobachteten gut an; doch ist die Berechnung von β hier, wo die

durch α ausgedrückten äusseren Desozonisirungsursachen wirksamer sind als die inneren, eine sehr unsichere. Daher erscheint die Abweichung des gefundenen β-Werthes 607 von dem Mittelwerth 752 des § 11 nicht allzu gross.

§ 13. Versuche bei 126°9. Um zu prüfen, wie β sich mit der Temperatur ändert, habe ich noch Versuche bei einer höheren Temperatur, nämlich 126°9, gemacht, welche ich mittelst eines Bades von starker, siedender Chlorcalciumlösung erhielt. Die Ablesungen begannen wieder 5 Minuten nach dem Eintauchen.

Apparat VIII. 126°9.

$q_{126.9} = 0.00185$. Grenzen der Ozonisirung 3.48 und 1.05 Procent.

t	y	$\frac{1}{y}\frac{dy}{dt}\cdot 10^4$	$\frac{1}{y^2}\cdot\frac{dy}{dt}\cdot 10^6$	y ber. n. 2	y ber. n. 1
0	18·8	—	—	19.0	16.8
2	14.7	1220	7260	14.7	14.6
4	12.0	1010	7540	12.0	12.6
6	10.2	810	7300	10.1	10.9
8	8.8	740	7790	8.7	9.4
12	6.8	640	8210	6.9	7.0
16	5.7	440	6980	5.7	5.2

$\beta' = 0.00771 \qquad \frac{\beta'}{q} = 4.17 \qquad \beta = 11680$

$[\alpha \cdot \log e = 0.0317]$

Gesetz 1 trifft nicht zu, dagegen lässt sich die Reihe innerhalb der Beobachtungsfehler nach Gesetz 2 der bimolecularen Reaction darstellen.

§ 14. Für ein mässiges Temperaturintervall möge nach VAN'T HOFF[1] gesetzt werden

$$d\beta = \mu \cdot \beta \cdot d\theta, \tag{7}$$

wo μ eine Constante, θ die Temperatur bedeutet.

Daraus

$$\mu \cdot \log e = \frac{1}{\theta_1 - \theta_2} \cdot \log \frac{\beta_{\theta_1}}{\beta_{\theta_2}}. \tag{7a}$$

Da die β-Werthe, welche für dieselbe Temperatur mit verschiedenen Apparaten und bei verschiedenen Versuchen mit einem Apparat erhalten werden, nicht unbeträchtlich variiren, so schien es zur Ermittelung von $\mu \log e$ zweckmässig, β_{θ_1} und β_{θ_2} an demselben Apparat innerhalb eines möglichst kleinen Zeitraums zu bestimmen. So ergab sich bei Apparat VII

	$\theta_1 = 100°$	$\beta n_{\theta_1} = 0.325$
gleich darauf	$\theta_2 = 126°9$	$\beta n_{\theta_2} = 3.861$
gleich darauf	$\theta_1 = 100°$	$\beta n_{\theta_1} = 0.353.$

[1] J. H. VAN'T HOFF a. a. O. I. S. 224. 1898.

Danach erfolgt die spontane Desozonisirung bei Ausschluss äusserer Ursachen sehr wahrscheinlich durch bimoleculare Reaction.

§ 11. Hierunter folgen die Mittelwerthe von $\frac{\beta'}{q}$ und β, welche mir Versuche mit verschiedenen Apparaten geliefert haben.

Apparat	$\frac{\beta'}{q}$	β	Anzahl der Versuche
VII	0.339	854	2
VIII	0.324	820	2
IX	0.300	769	2
II	0.261	641	1
III	0.276	675	1
		Mittel 752	

Die Ursache der Abweichungen der verschiedenen β-Werthe von einander vermag ich nicht anzugeben. Sie liegt nicht in den Apparaten, da Versuche, welche an demselben Apparate kurze Zeit nach einander gemacht wurden, Abweichungen von derselben Grösse lieferten. So erhielt ich mit Apparat IX für $\frac{\beta'}{q}$ an einem Tage 0.331, am nächsten 0.269. Doch erscheinen die bei 100° gefundenen Abweichungen geringfügig gegen die, welchen man bei Zimmertemperatur begegnet (§ 9); daraus geht hervor, dass mit steigender Temperatur die äusseren Desozonisirungsursachen gegen die inneren zurücktreten, zu deren Erforschung deshalb nur höhere Temperaturen geeignet sind.

§ 12. Alle bisher mitgetheilten Versuche bei 100° wurden mit Apparaten angestellt, welche bei Zimmertemperatur eine sehr kleine Desozonisirungsgeschwindigkeit zeigten. Hierunter folgt ein Versuch bei 100° mit Apparat IV, in welchem bei Zimmertemperatur das Ozon verhältnissmässig wenig stabil ist (§ 9).

Apparat IV.

$q_{100} = 0.00259$. Grenzwerthe der Ozonisirung 4.9 und 0.8 Procent.

t	y	$\frac{1}{y}\frac{dy}{dt}\cdot 10^4$	$\frac{1}{y^2}\cdot\frac{dy}{dt}\cdot 10^6$	y ber. u. 3
0	19	—	—	—
6.8	15	346	2040	15.1
20.8	10	286	2090	9.9
46.3	5	261	3480	5.0
65.8	3	258	6450	2.8

$\alpha \cdot \log e = 0.022$ $\quad \beta' = 0.000660$ $\quad \frac{\beta'}{q} = 0.255$ $\quad \beta = 607$

Wie zu erwarten war, trifft nach der 3. und 4. Columne weder Gesetz 1 noch Gesetz 2 zu. Die nach dem 2 disponibele Constanten enthaltenden Gesetz 3 berechneten y-Werthe schliessen sich den beobachteten gut an; doch ist die Berechnung von β hier, wo die

durch α ausgedrückten äusseren Desozonisirungsursachen wirksamer sind als die inneren, eine sehr unsichere. Daher erscheint die Abweichung des gefundenen β-Werthes 607 von dem Mittelwerth 752 des § 11 nicht allzu gross.

§ 13. Versuche bei 126°9. Um zu prüfen, wie β sich mit der Temperatur ändert, habe ich noch Versuche bei einer höheren Temperatur, nämlich 126°9, gemacht, welche ich mittelst eines Bades von starker, siedender Chlorcalciumlösung erhielt. Die Ablesungen begannen wieder 5 Minuten nach dem Eintauchen.

Apparat VIII. 126°9.

$q_{126.9} = 0.00185$. Grenzen der Ozonisirung 3.48 und 1.05 Procent.

t	y	$\frac{1}{y}\frac{dy}{dt}\cdot 10^4$	$\frac{1}{y^2}\cdot\frac{dy}{dt}\cdot 10^6$	y ber. n. 2	y ber. n. 1
0	18·8	—	—	19.0	16.8
2	14.7	1220	7260	14.7	14.6
4	12.0	1010	7540	12.0	12.6
6	10.2	810	7300	10.1	10.9
8	8.8	740	7790	8.7	9.4
12	6.8	640	8210	6.9	7.0
16	5.7	440	6980	5.7	5.2

$\beta' = 0.00771 \qquad \frac{\beta'}{q} = 4.17 \qquad \beta = 11680$

$[\alpha \cdot \log e = 0.0317]$

Gesetz 1 trifft nicht zu, dagegen lässt sich die Reihe innerhalb der Beobachtungsfehler nach Gesetz 2 der bimolecularen Reaction darstellen.

§ 14. Für ein mässiges Temperaturintervall möge nach VAN'T HOFF[1] gesetzt werden

$$d\beta = \mu \cdot \beta \cdot d\theta, \tag{7}$$

wo μ eine Constante, θ die Temperatur bedeutet.

Daraus

$$\mu \cdot \log e = \frac{1}{\theta_1 - \theta_2} \cdot \log \frac{\beta_{\theta_1}}{\beta_{\theta_2}}. \tag{7a}$$

Da die β-Werthe, welche für dieselbe Temperatur mit verschiedenen Apparaten und bei verschiedenen Versuchen mit einem Apparat erhalten werden, nicht unbeträchtlich variiren, so schien es zur Ermittelung von $\mu \log e$ zweckmässig, β_{θ_1} und β_{θ_2} an demselben Apparat innerhalb eines möglichst kleinen Zeitraums zu bestimmen. So ergab sich bei Apparat VII

	$\theta_1 = 100°$	$\beta n_{\theta_1} = 0.325$
gleich darauf	$\theta_2 = 126°9$	$\beta n_{\theta_2} = 3.861$
gleich darauf	$\theta_1 = 100°$	$\beta n_{\theta_1} = 0.353.$

[1] J. H. VAN'T HOFF a. a. O. I. S. 224. 1898.

Daraus

$$\mu \log e = \frac{1}{26.9} \cdot \log \frac{0.339}{3.861} = 0.0393.$$

Auf diese Weise lieferten

Apparat	$\mu \log e$
VII	0.0393
VIII	0.0412
IX	0.0371
Mittel	0.0392.

Daraus folgt

$$\log \frac{\beta_{\theta+10}}{\beta_\theta} = 0.392$$

und der von VAN'T HOFF sogenannte Geschwindigkeitsquotient für 10°

$$\frac{\beta_{\theta+10}}{\beta_\theta} = 2.47.$$

§ 15. VAN'T HOFF[1] hat die Werthe dieses Geschwindigkeitsquotienten für 10° bei verschiedenen Reactionen in einer Tabelle zusammengestellt. Dabei ist zu bemerken, dass dieser Quotient (mithin auch μ) in Wahrheit nicht constant ist, sondern für eine bestimmte Reaction in der Regel mit wachsender Temperatur fällt. Auch sind die Quotienten der Tabelle für die verschiedenen angeführten Reactionen im Allgemeinen um so höher, je tiefer das Temperaturintervall liegt, für das sie bestimmt wurden. Will man also einen Vergleich mit dem Ozon anstellen, so wird man dazu diejenigen Fälle heranziehen, welche sich auf ein dem hier benutzten (100°—127°) möglichst nahes Temperaturintervall beziehen. Das sind die Fälle der

Reaction	Temperaturintervall	Quotient für 10°
$C_2H_2ClO_2Na + NaOH$	70°—130°	2.54
$C_2H_3ClO_2$ aq.	80°—130°	2.55

In der That liegt in diesen Fällen der Quotient für 10° dem für das Ozon zwischen 100° und 126°9 gefundenen 2.47 sehr nahe.

§ 16. Die Desozonisirung bei Zimmertemperatur beruht da, wo sie sich verhältnissmässig schnell vollzieht, sicher auf äusseren Ursachen. Es fragt sich, was in den Fällen kleiner Desozonisirungsgeschwindigkeit stattfindet, wo das Gesetz des zeitlichen Verlaufs nicht festgestellt werden kann.

Berechnet man unter der Annahme, dass auch hier die Reaction eine bimoleculare sei, die Grösse $\beta \cdot n$ beispielsweise aus der auf 17°1 bezüglichen Versuchsreihe am Apparat VIII § 9, so findet man

[1] J. H. VAN'T HOFF a. a. O. S. 225.

$\beta \cdot n_{17°1} = 0.00259$ in Bezug auf die Stunde oder
0.0000432 » » » » Minute.

Berechnet man andererseits aus (7ª) § 14 $\beta \cdot n_{17°1}$, indem man für $\mu \log e$ den zwischen 100° und 126°9 bestimmten Werth 0.0392 und für $\beta \cdot n_{100°}$ den am Apparat VIII gefundenen Werth 0.324 einsetzt, so findet man

$$\beta \cdot n_{17°1} = 0.000182 \text{ in Bezug auf die Minute}$$

4.2 Mal so gross als den beobachteten Werth.

Dieses Ergebniss ist mit der gemachten Annahme wohl verträglich, da $\mu \log e$ der Regel nach mit abnehmender Temperatur steigt.

Berechnet man umgekehrt aus (7ª) $\mu \log e$ zwischen 17°1 und 100°, indem man für $\beta \cdot n$ die angeführten, bei jenen Temperaturen beobachteten Werthe einsetzt, so findet man

$$\mu \log e = 0.0468 \text{ zwischen } 17°1 \text{ und } 100°$$

und daraus den Geschwindigkeitsquotienten $\frac{\beta_{\theta+10}}{\beta_\theta}$ in diesem Temperaturintervall gleich 2.94. Die VAN'T HOFF'sche Tabelle giebt für die Reaction $C_4H_4O_4Br_2$aq. zwischen 15° und 101° den Quotienten 2.65.

Diese Ergebnisse machen es wahrscheinlich, dass die sehr langsame, bei der Zimmertemperatur in sehr sorgfältig gereinigten und gefüllten Apparaten beobachtete Desozonisirung der Hauptsache nach auf derselben bimolecularen Reaction beruht, welche bei höheren Temperaturen den Zerfall des Ozons herbeiführt.

§ 17. Für Apparat IV ergab sich der Geschwindigkeitscoefficient $\alpha \log e$ der pseudomonomolecularen Reaction

$$\text{bei } 17° \quad \alpha \log e = 0.0491 \frac{1}{\text{Stunde}} = 0.00082 \frac{1}{\text{Minute}} \quad (\S\ 9),$$
$$\text{bei } 100° \quad \alpha \log e = 0.022 \quad (\S\ 12).$$

Daraus folgt

$$\mu \log e = \frac{1}{\theta_1 - \theta_2} \cdot \log \frac{\alpha_{\theta_1}}{\alpha_{\theta_2}} = \frac{1}{83} \cdot \log \frac{0.022}{0.00082} = 0.0172$$

und der Geschwindigkeitsquotient für 10° $\frac{\alpha_{\theta+10}}{\alpha_\theta} = 1.49$, während $\frac{\beta_{\theta+10}}{\beta_\theta}$ zwischen 17°1 und 100° gleich 2.94, zwischen 100° und 126°9 gleich 2.47 gefunden wurde.

Die Geschwindigkeit der Desozonisirung durch äussere Ursachen wächst also viel langsamer mit steigender Temperatur als die Geschwindigkeit der Desozonisirung durch die bimoleculare, dem Ozon für sich eigenthümliche Reaction, gegen welche jene deshalb mit steigender Temperatur mehr und mehr zurücktritt (vergl. § 11 am Schluss).

§ 18. In der Litteratur wird zuweilen von der Zerfalltemperatur des Ozons gesprochen und angegeben, dass diese von verschiedenen Beobachtern verschieden gefunden sei. Eine bestimmte Zerfalltemperatur des Ozons giebt es offenbar nicht; doch kann man die praktische Frage stellen, welche Temperatur erforderlich sei, damit die Ozonisirung in einer gegebenen Zeit, z. B. in 5 Minuten, von einem gegebenen Anfangswerth, z. B. 0.1, auf einen gewissen kleinen Endwerth, z. B. 0.001, sinkt. Aus der Gleichung

$$\frac{1}{\varepsilon} = \frac{1}{\varepsilon_0} + \beta \cdot n \cdot t$$

ergiebt sich mit $\varepsilon_0 = 0.1$ $\varepsilon = 0.001$ $t = 5$ der erforderliche Werth von $\beta \cdot n = 198$. Entspricht, wie bei den Versuchen dieser Abhandlung, n etwa dem Druck $p_{20^\circ} = 74^{cm}$, so ist bei 100° $\beta \cdot n$ ungefähr $= 0.3$, und die Gleichung 7[a] liefert, wenn $\theta_2 = 100^\circ$, $\beta \cdot n_{100} = 0.3$, $\beta \cdot n_{\theta_1} = 198$, $\mu \log e$ gleich dem zwischen 100° und 126°9 gefundenen Werthe 0.0392 gesetzt wird

$$\theta_1 - \theta_2 = 72^\circ \qquad \theta_1 = 172^\circ.$$

In der That konnte ich beim Erhitzen im Ölbade behufs völliger Desozonisirung über 180° keine weitere Volumzunahme in meinen Differentialozonometern beobachten.

Ich bemerke hierbei, dass ich durch den Inductionsapparat bei 200° noch eine Ozonisirung von ungefähr 1.5 pro Mille hervorbringen konnte.

§ 19. Nach Shenstone[1] ist trockenes Ozon weniger stabil als feuchtes. Doch ist die von ihm bei 26°4 für Gas, welches bei 0° mit Wasserdampf gesättigt war, beobachtete Desozonisirungsgeschwindigkeit erheblich grösser als die aus meinen bei 17° angestellten Versuchen für die Temperatur 26°4 berechnete. Möglicherweise waren daher äussere Desozonisirungsursachen im Spiel, welche vielleicht durch das schärfere Trocknen zunahmen.

Um den Einfluss des Wasserdampfs zu prüfen, machte ich Versuche mit einem Apparat V (§ 7), in welchem als Sperrflüssigkeit in der Capillare wässerige Schwefelsäure, nämlich $H_2SO_4 + H_2O$ verwandt wurde; über dieser beträgt der Druck des gesättigten Wasserdampfs nach Regnault $0^{mm}.154$ Q. bei 20°. Der Sauerstoff wurde bei der Füllung zuerst über Natronkalk, dann durch ein meterlanges Rohr geleitet, welches mit derselben verdünnten Schwefelsäure angefeuchtete Perlen enthielt. Ich fand bei 100° im Mittel aus sechs zu verschiedenen Zeiten angestellten Versuchen $\beta \cdot n = 0.38$, $\beta = 918$, einen grösseren Werth als den § 11 angegebenen 752, welcher dem Wasserdampfdruck

[1] W. A. Shenstone, Journ. chem. soc. Trans. 71 471. 1897. p. 477.

über concentrirter Schwefelsäure entspricht. Feuchtes Ozon ist hiernach bei 100° jedenfalls nicht stabiler als getrocknetes.

§ 20. Als Hauptergebniss dieser Untersuchung betrachte ich den Nachweis, dass die Reaction bei der spontanen Desozonisirung, wenn äussere Desozonisirungsursachen ausgeschlossen sind, eine bimoleculare ist, also nach dem Gesetz

$$dn_1 = -\beta \cdot n_1^2 \, dt \qquad \text{(I)}$$

erfolgt, wo n_1 die Zahl der Grammmolekeln Ozon im Cubikcentimeter, β eine Constante, t die Zeit bedeutet; und zwar wurde gefunden bei der

Temperatur	C
17°	0.098 $\frac{\text{Cubikcentimeter}}{\text{Gramm-Minuten}}$
100°	752
126°9	8510.

Den auf 17° bezüglichen Werth möchte ich mehr als eine Schätzung bezeichnen. Die Angaben beziehen sich auf Ozon in Berührung mit concentrirter Schwefelsäure, über welcher nach MORLEY[1] ein Wasserdampfdruck von $0^{mm}.0021$ Q. lagert.

Um diese Ergebnisse auf eine für den Gebrauch bequemere Form zu bringen, wähle ich zunächst das Liter als Raumeinheit. Dann ist n_1 die Anzahl von Grammmolekeln Ozon im Liter, und β wird im Verhältniss von 1 : $\frac{1}{1000}$ verkleinert. Sei weiter C die Masse des Ozons in Grammen pro Liter, also $C = 48 \cdot n_1$. Dadurch erhält (I) die Form

$$dC = -\frac{\beta}{48000} \cdot C^2 \, dt$$

oder

$$dC = -\beta_1 \cdot C^2 \cdot dt \qquad \text{(I}^a\text{)}$$

wo nun für die

Temperatur	β_1
17°	0.00000204 $\frac{\text{Liter}}{\text{Gramm Minute}}$
100°	0.0157
126°9	0.177

β_1 ist also die Ozonmenge in Grammen, welche im Liter in der Minute verschwinden würde, wenn 1^{gr} Ozon sich im Liter befände. Enthält das Liter 0.2^{gr} Ozon, so ist die in der Minute verschwindende Ozonmenge $\frac{1}{25} \cdot \beta_1$.

Endlich berechnet man die Ozonmenge C in Grammen pro Liter zur Zeit t nach der Gleichung

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_0} + \beta_1 \cdot t. \qquad \text{(I}^b\text{)}$$

[1] E. W. MORLEY, Sill. J. (3) 30, 140. 1885.

Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers.

XXIV. Gips und Anhydrit.

3. Der natürliche Anhydrit und dessen Auftreten bei 25°.

Von J. H. van't Hoff und Dr. F. Weigert.

Nachdem die Bildungsverhältnisse des löslichen Anhydrits festgestellt waren[1], blieb, zur Abrundung der Untersuchung von Gips und Anhydrit, noch die Bildung des natürlichen Anhydrits zu verfolgen übrig.

In dieser Beziehung geht schon aus der früheren Arbeit[1] hervor, dass der lösliche Anhydrit sich dem natürlichen gegenüber als instabil verhält. Bei längerer Berührung mit siedendem Wasser z. B. verliert der genannte Körper seine Löslichkeit und damit seine Fähigkeit zu erhärten, ohne seine Zusammensetzung zu ändern. Die Bildungstemperatur des unlöslichen natürlichen Anhydrits muss also unterhalb derjenigen des löslichen Anhydrits liegen und noch tiefer unter derjenigen des Halbhydrats. Ebenso wird die Maximaltension des Krystallwassers in Gips bei der natürlichen Anhydritbildung derjenigen bei Bildung von löslichem Anhydrit und noch mehr derjenigen bei Halbhydratbildung übersteigen. Auf die Bestimmung dieser Tension sind dann wieder unsere Versuche gerichtet worden; nur war es uns, wegen der sich hier in so hohem Grade geltend machenden Verzögerung, nur möglich, diese Tension indirect und annähernd festzustellen, womit jedoch ein verhältnissmässig vollständiger Einblick in die Bildungsverhältnisse des natürlichen Anhydrits gewonnen ist.

Da die directe Tensionsbestimmung bei der Gipsanhydritbildung sich vor der Hand aussichtslos zeigte, ist eine indirecte Bestimmungsmethode durch Feststellung der Umwandlungstemperatur von Gips in Anhydrit bei Anwesenheit geeigneter Salzlösungen gewählt. Bei dieser

[1] Diese Sitzungsberichte 1901, 570.

Temperatur kommt nämlich die gesuchte Tension derjenigen der Salzlösung gleich, und bleibt also nur die letzte zu bestimmen übrig. Zwei in dieser Weise durchgeführte Tensionsbestimmungen mit verschiedenen Salzlösungen können dann an Hand der Rechnung zur Feststellung sämmtlicher Tensionen (bei verschiedenen Temperaturen) verwendet werden.

Bevor das Resultat der bezüglichen Versuche mitgetheilt wird, sei noch Einiges über die beiden neulich von LACROIX[1] beschriebenen Calciumsulfatformen beigefügt; dieselben wurden durch Erhitzen von trockenem Gips dargestellt und als eventuell neue Anhydritformen erwähnt. Nach unserer Erfahrung ist die als hexagonale Plättchen beschriebene Form mit dem Halbhydrat identisch, während die triklinen Nädelchen, die in Berührung mit Wasser sich leicht in Gips verwandeln, dem löslichen Anhydrit entsprechen. Hinzugefügt sei, dass der von HOPPE-SEYLER[2] bei 125° mit Kochsalzlösung erhaltene Anhydrit auch nach unseren Resultaten dem natürlichen Anhydrit entspricht, während auch dessen Bildung nach längerer Zeit bei gewöhnlicher Temperatur unter Einfluss von Calcium- und Magnesiumchlorid, wie BRAUNS[3] angiebt, im Einklang mit unseren Ergebnissen ist.

I. Umwandlung von Gips in natürlichen Anhydrit, bei Anwesenheit von Chlornatrium (30°).

Die Wahl der Salze, in Berührung mit deren Lösung die Verwandlung von Gips in Anhydrit verfolgt wurde, war dadurch eingeschränkt, dass einerseits das betreffende Salz den Gips, zur Beschleunigung dessen Umwandlung, möglichst lösen muss, wodurch Sulfate und Kalksalze ausgeschlossen waren; dann aber musste auch Bildung von Doppelsalzen und isomorphe Mischung, sowie doppelte Zersetzung ausgeschlossen werden, und so sind wir beim Chlornatrium und bromsaurem Natron stehen geblieben.

Wesentlich war es, den Gips in der zur Anwendung besonders geeigneten Form zu verwenden, welche beim Erhärten des Handelsgipses entsteht. Die Dilatometer wurden deshalb mit diesem Product, gemischt mit dem betreffenden Salz, beschickt, unter Anwendung der gesättigten Lösung dieses Salzes als Füllflüssigkeit. Nachdem sich dann bei gewöhnlicher Temperatur die die Gipsbildung begleitende Contraction vollzogen hat, ist das Dilatometer zur Beobachtung geeignet.

[1] Compt. rend. 1898 (126) 360 und 553.

[2] Pogg. Ann. 1866 (127) 161.

[3] Neues Jahrb. f. Min. 1894 (2) 257; s. auch VATER, diese Sitzungsberichte 1900, 269.

Dass in Berührung mit gesättigter Kochsalzlösung die Verwandlung von Gips in Anhydrit und umgekehrt sich verfolgen lässt, geht schon aus Beobachtungen von HOPPE-SEYLER hervor, der, wie schon erwähnt, bei 125° Anhydritbildung feststellte und auch bei gewöhnlicher Temperatur die Rückverwandlung verfolgen konnte. Das Dilatometer aber erlaubte diese Grenze weiter einzuschränken.

In einer ersten Versuchsreihe haben wir die Verwandlungen zu Ende geführt, um deren Natur sicher zu sein.

Ein erstes Dilatometer orientirte uns über die ohne allzu grossen Zeitaufwand feststellbare obere Grenze. Dasselbe zeigte nach der die Gipsbildung begleitenden Contraction (von 42^{mm}) ein rasches Ansteigen bei 70° (3^{mm} in 3 Minuten), langsamer bei 60° (34^{mm} in 21 Stunden), noch verfolgbar bei 50° (4^{mm} in 48 Stunden).

In einem zweiten Dilatometer wurde die Verwandlung bei 68° zu Ende geführt: die Anfangscontraction war 136^{mm}, die Gesammtsteigung war 180^{mm} in 14 Tagen. Der von Chlornatrium befreite Inhalt zeigte sich dann durch Analyse als Anhydrit, unlöslich und nicht erhärtend.

In einem dritten Versuch wurde die Umwandlung bei 50° durchgeführt, in der Hoffnung, einen besser ausgebildeten Anhydrit zu bekommen, ohne wesentlichen Erfolg. Nach mehreren Wochen hatte sich die Ausdehnung vollzogen, der Inhalt war wie im vorigen Versuch, und die mikroskopische Beobachtung ergab rechtwinkelige Formen.

In einem letzten Dilatometer wurde die Rückverwandlung bei gewöhnlicher Temperatur (5°—12°) unter Contraction (126^{mm} in zwei Monaten) verfolgt. Der Inhalt war wohlausgebildeter Gips.

Die weitere Einschränkung der Grenzen zwischen 12° und 50° wurde erzielt mit Dilatometern, in denen sich die Umwandlung bis zur Hälfte vollzogen hatte, und dann eine regelmässige Ausdehnung bez. Contraction als Merkmal benutzt. Diese halbe Umwandlung liess sich erreichen an Hand der berechneten Volumzunahme, welche für die Reaction:

$$CaSO_4 . 2H_2O = CaSO_4 + 2H_2O$$

unter Annahme der Mol.-Vol. bei 25°:

Grammmol.	$CaSO_4 . 2H_2O$	74.3 cm^3
»	$CaSO_4$	47 »
»	H_2O	18 »

8.7 beträgt. Bei Bekanntheit der im Dilatometer vorhandenen Menge und des Diameters der Capillare ist dann die durch die Verwandlung veranlasste Steigung des Niveaus gegeben.

Das Dilatometer wird in erster Linie auf seine Einstellung untersucht, nachdem die Gipsbildung sich vollzogen hat; bei den zwei angewendeten Apparaten war dieselbe bez.:

$$N_1 = 84.2 + 1.38\,t \quad \text{und} \quad N_2 = 112 + 2.07\,t.$$

Die totale Verwandlung würde nach Rechnung eine Niveausteigung von bez. 194^{mm} und 212^{mm} veranlasst haben, so dass die Einstellung bei halber Umwandlung folgenden Werthen entspricht:

$$N'_1 = 181.2 + 1.38\,t \quad \text{und} \quad N'_2 = 218 + 2.07\,t.$$

Nunmehr liess man die Anhydritbildung bei 70° bis zu dieser Niveaueinstellung fortschreiten und dann wurde von fünf zu fünf Grad untersucht, unter Abwechslung der Dilatometer zur Zeitersparniss. Bei 15° und 20° zeigte sich eine allmähliche Senkung des Niveaus, die auch noch bei 25° langsam vor sich ging ($4\frac{1}{2}^{mm}$ in 48 Stunden); bei 30° blieb, nach einem vorübergehenden Fallen um 3^{mm} in 10 Tagen, das Niveau wochenlang constant; bei 35° konnte in 6 Tagen keine Änderung beobachtet werden; eine merkbare Steigung trat jedoch bei 36°7 ein (5^{mm} in 20 Tagen). Die Grenzen näher einzuschränken ist bei der befolgten Methode kaum möglich und hatte auch für unsere Untersuchung wenig Zweck, da durch die vorliegenden Beobachtungen, wie nachher eingehend zu erörtern, feststeht, dass man von 25° an bei der natürlichen Salzlagerbildung im wesentlichen mit Anhydrit zu thun hat und das Auftreten von Gips unberücksichtigt bleiben kann. Wir haben deshalb mit dem Mittelwerth 30° als Bildungstemperatur von Anhydrit bei Anwesenheit von Chlornatrium gerechnet.

II. Tension der gesättigten Chlornatriumlösung.

Die Bestimmung der Tension der gesättigten Chlornatriumlösung haben wir zur Feststellung der Gipsanhydrittension wieder aufgenommen, wiewohl schon von WÜLLNER, TAMMANN und NICOL hierauf bezügliche Daten vorlagen. Uns war es aber wesentlich um die gesättigte Lösung bei gleichzeitiger Sättigung an Gips bez. Anhydrit zu thun. Das BREMER-FROWEIN'sche Tensimeter ist in der gewöhnlichen Weise benutzt und die Werthe werden von fünf zu fünf Grad ermittelt. Das Ergebniss ist mit Hülfe der Beziehung:

$$\frac{d\,lP}{dT} = \frac{q}{2\,T^2}$$

geprüft und in einen einheitlichen Ausdruck zusammengebracht.

t	P_{NaCl} (gef.)	P_{NaCl} (ber.)
25°	17.7	17.5
30	24	23.4
35	31.6	31
40	42.1	40.8
45	54.3	53
50	68.7	68.3
55	86.4	87.3
60	109.5	110.7
65	138.2	139
70	173.4	173.4

Wir haben für die Tension des Gipses bei der Anhydritbildung bei 30°, wo dieselbe derjenigen der obigen Lösung gleichkommt, den direct beobachteten Werth 24^{mm} angenommen.

III. Umwandlung von Gips in natürlichen Anhydrit bei Anwesenheit von bromsaurem Natron (50°).

In derselben Weise wurde jetzt mit bromsaurem Natron gearbeitet, unter Berücksichtigung der mit der Temperatur zunehmenden Löslichkeit dieses Salzes. Eine geeignete Menge wurde also im Dilatometer mit dem Gips gemischt, dann aber auch die durch das in Lösunggehen bez. sich Ausscheiden des Salzes veranlasste Volumänderung beachtet; dieselbe unterscheidet sich jedoch von der die Gipsverwandlung begleitenden analogen Erscheinung durch kurze Zeitdauer, wie ein gleichzeitiger Dilatometerversuch mit Natriumbromat und Lösung ohne Gips bewies.

Die Einstellungen der beiden Dilatometer mit Gips waren:

$$N_1 = 165 + 1.92\,t \qquad N_2 = 250 + 1.4\,t$$

vor der Umwandlung. Die berechnete Ausdehnung war bez. 310 und 238, also die Einstellung bei halber Umwandlung:

$$N_1' = 320 + 1.92\,t \qquad N_2' = 369 + 1.4\,t$$

Bei 80° wurde dann die halbe Umwandlung vollzogen.

Die Beobachtung wurde jetzt wieder in Intervallen von ungefähr 5° gemacht unter Abwechselung der Dilatometer; das eine zeigte z. B. ein deutliches Steigen bei 68°, das andere während derselben Zeit bei 62°3 (2^{mm} in 20 Stunden), bei 59° war das Niveau erst nach 4 Tagen um 2^{mm} gestiegen, bei 54°6 erst in 19 Tagen um 3^{mm}. Ein deutliches Fallen zeigte sich bei 43°3 (3^{mm} pro Tag), während bei 49°7 Anfangs in 2 Tagen ein Fallen um 2^{mm} beobachtet wurde, dann jedoch während 11 Tage sich Constanz einstellte. Die gesuchte Temperatur liegt also unweit 50°.

IV. Tension der gesättigten Natriumbromatlösung.

Wiederum ist jetzt, zur Feststellung der Tension bei der Gipsanhydritbildung im obigen Versuch, die Tension der an Natriumbromat und Gips, bez. Anhydrit gesättigten Lösung bestimmt mit dem nachfolgenden Resultat:

$t =$	40°	50°2	55°	56°	59°5	60°
$P =$	50.7	83.3	103.8	107.9	129.1	131.6

Es wurde darauf verzichtet, diese Daten durch eine Formel zusammenzufassen, da, bei der zunehmenden Löslichkeit von Natriumbromat mit der Temperatur, hierfür die nothwendigen Bestimmungen fehlen. Die Tension der Gipsanhydritbildung bei 50°2 ist dem gefundenen Werthe also 83.3 gleichgestellt.

V. Zusammenstellung der Ergebnisse und Anwendung.

Nach nunmehriger Feststellung der gesuchten Tension für zwei Temperaturen:

bei 30° $P_g = 24$; bei 50°2 $P_g = 83.3$

ist an Hand der Beziehung:

$$\frac{dl\frac{P_g}{P_w}}{dT} = \frac{q}{2T^2}$$

ein vollständiger Einblick in die Tensionsverhältnisse möglich, wobei P_w die Maximaltension des Wasserdampfs und q die Hydratationswärme des Anhydrits darstellt, welche in erster Annäherung als constant betrachtet wird. Wir erhalten dann:

$$\log P_g = \log P_w - \frac{3411}{T} + 1.0072.$$

Eine directe Bestätigung dieser Formel ist dann noch vorgenommen bei 45° mit einem unter den günstigsten uns bekannten Umständen ausgeführten Tensimeterversuch, der allerdings noch mehrere Monate in Anspruch nahm. Zwei Tensimeter wurden mit durch Hydratation von Handelsgips erhaltenem Gips beschickt unter Zusatz einer geeigneten Chlornatriummenge in inniger Mischung. Die Anhydritbildung wurde bei 60° soweit durchgeführt, dass die Tension in einem Tensimeter bei 45° die Tension 59^{mm}, also unterhalb des dafür berechneten Werthes von 61.4 war, im anderen 62.6, also oberhalb desselben. Nach mehrmonatlichem Stehen bei 45° weist das eine

t	P_{NaCl} (gef.)	P_{NaCl} (ber.)
25°	17.7	17.5
30	24	23.4
35	31.6	31
40	42.1	40.8
45	54.3	53
50	68.7	68.3
55	86.4	87.3
60	109.5	110.7
65	138.2	139
70	173.4	173.4

Wir haben für die Tension des Gipses bei der Anhydritbildung bei 30°, wo dieselbe derjenigen der obigen Lösung gleichkommt, den direct beobachteten Werth 24^{mm} angenommen.

III. Umwandlung von Gips in natürlichen Anhydrit bei Anwesenheit von bromsaurem Natron (50°).

In derselben Weise wurde jetzt mit bromsaurem Natron gearbeitet, unter Berücksichtigung der mit der Temperatur zunehmenden Löslichkeit dieses Salzes. Eine geeignete Menge wurde also im Dilatometer mit dem Gips gemischt, dann aber auch die durch das in Lösunggehen bez. sich Ausscheiden des Salzes veranlasste Volumänderung beachtet; dieselbe unterscheidet sich jedoch von der die Gipsverwandlung begleitenden analogen Erscheinung durch kurze Zeitdauer, wie ein gleichzeitiger Dilatometerversuch mit Natriumbromat und Lösung ohne Gips bewies.

Die Einstellungen der beiden Dilatometer mit Gips waren:

$$N_1 = 165 + 1.92\,t \qquad N_2 = 250 + 1.4\,t$$

vor der Umwandlung. Die berechnete Ausdehnung war bez. 310 und 238, also die Einstellung bei halber Umwandlung:

$$N_1' = 320 + 1.92\,t \qquad N_2' = 369 + 1.4\,t$$

Bei 80° wurde dann die halbe Umwandlung vollzogen.

Die Beobachtung wurde jetzt wieder in Intervallen von ungefähr 5° gemacht unter Abwechselung der Dilatometer; das eine zeigte z. B. ein deutliches Steigen bei 68°, das andere während derselben Zeit bei 62°3 (2^{mm} in 20 Stunden), bei 59° war das Niveau erst nach 4 Tagen um 2^{mm} gestiegen, bei 54°6 erst in 19 Tagen um 3^{mm}. Ein deutliches Fallen zeigte sich bei 43°3 (3^{mm} pro Tag), während bei 49°7 Anfangs in 2 Tagen ein Fallen um 2^{mm} beobachtet wurde, dann jedoch während 11 Tage sich Constanz einstellte. Die gesuchte Temperatur liegt also unweit 50°.

IV. Tension der gesättigten Natriumbromatlösung.

Wiederum ist jetzt, zur Feststellung der Tension bei der Gipsanhydritbildung im obigen Versuch, die Tension der an Natriumbromat und Gips, bez. Anhydrit gesättigten Lösung bestimmt mit dem nachfolgenden Resultat:

$t =$	40°	50°2	55°	56°	59°5	60°
$P =$	50.7	83.3	103.8	107.9	129.1	131.6

Es wurde darauf verzichtet, diese Daten durch eine Formel zusammenzufassen, da, bei der zunehmenden Löslichkeit von Natriumbromat mit der Temperatur, hierfür die nothwendigen Bestimmungen fehlen. Die Tension der Gipsanhydritbildung bei 50°2 ist dem gefundenen Werthe also 83.3 gleichgestellt.

V. Zusammenstellung der Ergebnisse und Anwendung.

Nach nunmehriger Feststellung der gesuchten Tension für zwei Temperaturen:

bei 30° $P_g = 24$; bei 50°2 $P_g = 83.3$

ist an Hand der Beziehung:

$$\frac{dl\frac{P_g}{P_w}}{dT} = \frac{q}{2T^2}$$

ein vollständiger Einblick in die Tensionsverhältnisse möglich, wobei P_w die Maximaltension des Wasserdampfs und q die Hydratationswärme des Anhydrits darstellt, welche in erster Annäherung als constant betrachtet wird. Wir erhalten dann:

$$\log P_g = \log P_w - \frac{3411}{T} + 1.0072.$$

Eine directe Bestätigung dieser Formel ist dann noch vorgenommen bei 45° mit einem unter den günstigsten uns bekannten Umständen ausgeführten Tensimeterversuch, der allerdings noch mehrere Monate in Anspruch nahm. Zwei Tensimeter wurden mit durch Hydratation von Handelsgips erhaltenem Gips beschickt unter Zusatz einer geeigneten Chlornatriummenge in inniger Mischung. Die Anhydritbildung wurde bei 60° soweit durchgeführt, dass die Tension in einem Tensimeter bei 45° die Tension 59^{mm}, also unterhalb des dafür berechneten Werthes von 61.4 war, im anderen 62.6, also oberhalb desselben. Nach mehrmonatlichem Stehen bei 45° weist das eine

Tensimeter jetzt einen Werth von 59.8, das andere von 61.4 an, im Mittel also 60.6, was von dem berechneten Werth unwesentlich differirt.

Die erwähnte Beziehung führt schliesslich zu einer dritten Umwandlungstemperatur des Gipses unter Anhydritbildung bei einer Temperatur, welche sich zu 66° berechnet aus:

$$\frac{341}{T} = 1.0072.$$

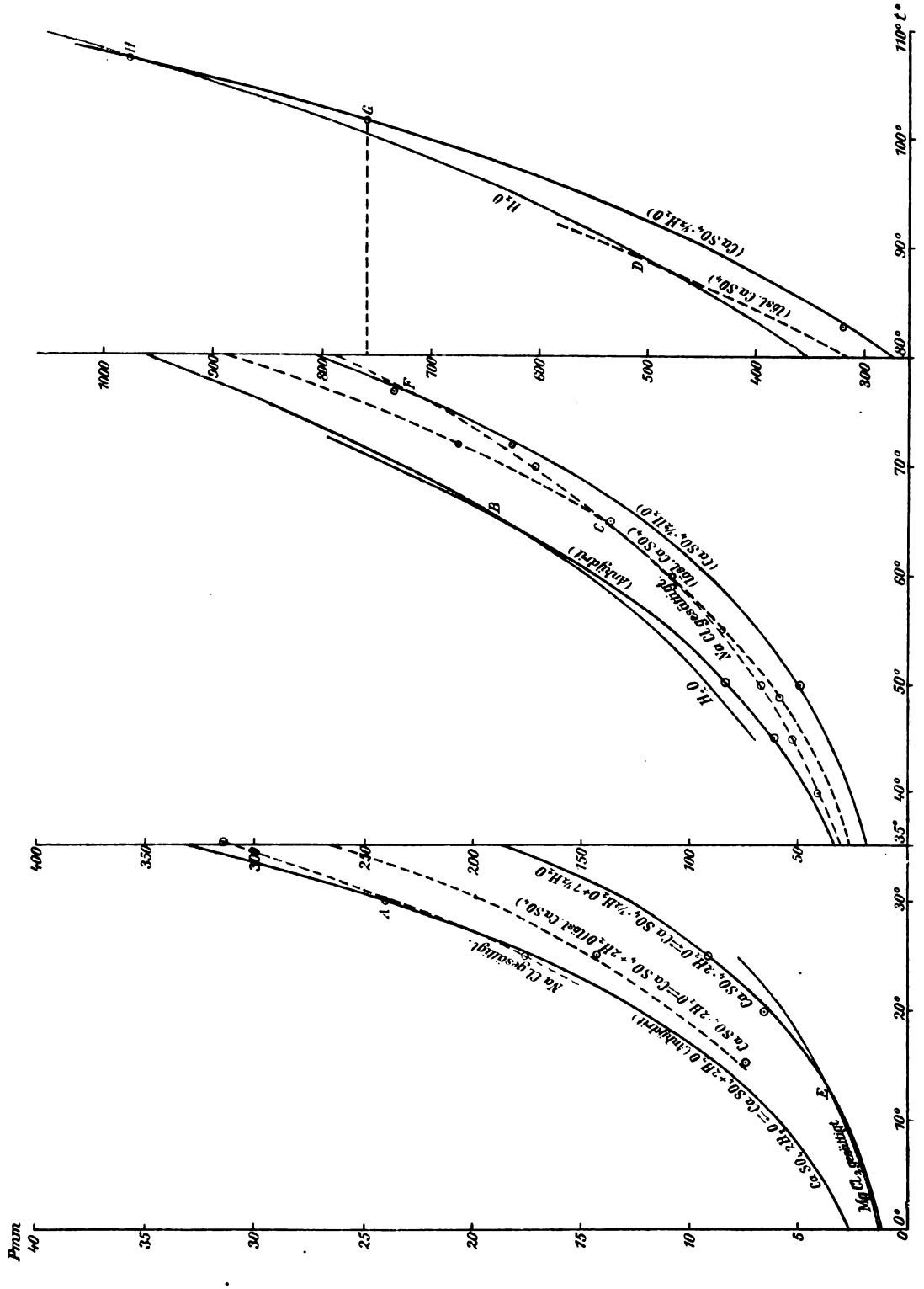
Bei dem für unsere Zwecke hinreichenden Abschluss der Untersuchung über die Bildungsverhältnisse des Anhydrits stellen wir nun noch die Resultate zusammen, um dieselben an Hand einer graphischen Darstellung allseitig überblicken zu können. Die numerischen Daten sind folgende:

Maximaltensionen.

		Gesättigte Lösung		Gips bei Bildung von		
Temperatur	Wasser	$MgCl_2 . 6H_2O$	NaCl	Halbhydrat	Lösl. Anhydrit	Anhydrit
0°	4.57	1.34		1.17		2.62
5	6.51	1.96		1.84		3.93
10	9.14	2.82		2.78		5.79
15	12.7	4		4.21	7	8.43
20	17.4	5.6		6.24	10.7	12.2
25	23.5	7.76	17.7	9.1	14.5	17.2
30	31.5		24	12.7	19.4	24
35	41.8		31	18.7	26.5	33.2
40	54.9		40.8	26.3	34	45.4
45	71.4		53	36.4	47.2	61.4
50	92		68.3	50	61.5	82.2
55	118		87.3	68	84	109
60	149		111	91.4	108	143
65	187		139	122	140	$t_u = 66°$
70	233		173	161	185	
75	289		214	210	242	
80	355		263	272	314	
85	433			350	407	
90	526			446	$t_u = 89°$	
95	634			565		
100	760			711		
105	906			888		
110	1075			$t_u = 107°$		

Es sei bemerkt, dass die Tension der Chlornatriumlösung sich auf gleichzeitige Sättigung an Gips bezieht, bei der Chlormagnesiumlösung und beim Wasser ist dies nicht der Fall; die dafür nothwendige Correction ist aber unwesentlich, da sogar für die Chlornatriumlösung, welche Gips noch am meisten aufnimmt, auch ohne Gips früher durch Hrn. VON EULER-CHELPIN derselbe Werth 17.7 bei 25° gefunden wurde.[1]

[1] Diese Sitzungsberichte 1900, 1018.


Pmm
t°
H
G
D
F
B
C
A
E
H_2O
$(Ca\,SO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O)$
(Lösl. $Ca\,SO_4$)
Na Cl gesättigt
(Anhydrit)
$Ca\,SO_4 \cdot 2H_2O = Ca\,SO_4 + 2H_2O$ (Lösl. $Ca\,SO_4$)
$Ca\,SO_4 \cdot 2H_2O = Ca\,SO_4 + 2H_2O$ (Anhydrit)
$Mg\,Cl_2$ gesättigt

Die Figur giebt obige Zahlen wieder, unter Abänderung der Scala für die Tension bei 35° und bei 80° in einer Weise, die ohne weiteres ersichtlich ist. Jeder Umwandlungstemperatur (t_u) entspricht ein Schnittpunkt zweier Tensionscurven, also Umwandlung von Gips in:

1. Natürlichen Anhydrit:
   - A. Bei Anwesenheit von Chlornatrium (30°);
   - B. Ohne weiteres (66°).
2. Löslichen Anhydrit:
   - C. Bei Anwesenheit von Chlornatrium (65°);
   - D. Ohne weiteres (89°).
3. Halbhydrat:
   - E. Bei Anwesenheit von Chlormagnesium (11°);
   - F. » » » Chlornatrium (76°);
   - G. » Atmosphärendruck (Siedepunkt 101°.5);
   - H. Ohne weiteres (107°).

Für die Form, worin Calciumsulfat sich bei 25° in den natürlichen Salzablagerungen ausscheiden wird, sind nun auch die erhaltenen Daten maassgebend, indem die Tension des Krystallwassers in Gips bei der Anhydritbildung $17^{mm}.2$ bei 25° beträgt. Lösungen, welche bei dieser Temperatur eine kleinere Tension haben, scheiden also das Calciumsulfat als Anhydrit aus.

Die bei 25° ausgeführten Tensionsbestimmungen haben nun ergeben, dass sämmtliche in Frage kommenden Lösungen, welche an Chlornatrium und einem zweiten Salz gesättigt sind, eine kleinere Tension als 17.2 aufweisen, mit Ausnahme derjenigen, welche an Chlornatrium und Natriumsulfat gesättigt ist (Tension 17.5^{mm}). Da aber hier Calciumsulfat als Glauberit sich ausscheidet[1], ergiebt sich, dass in den Abraumsalzen schon bei 25° die Gipsbildung ausgeschlossen ist und Calciumsulfat entweder als Doppelsalz oder Anhydrit auftritt. Der specielle Fall des Meereswassers vereinfacht sich in derselben Weise, indem in diesem Falle schon, bei anfangender Chlornatriumausscheidung durch die Anwesenheit der Chloride und Sulfate von Magnesium und Kalium, die Tension bei 25° eben unterhalb 17.2 gesunken ist, und also von Anfang der Steinsalzbildung an nur mit Anhydrit zu rechnen ist, was dem Auftreten der Anhydritregion entspricht.

[1] Diese Sitzungsberichte 1899, 810.

Über die Ausdehnung der Sinnessphären in der Grosshirnrinde.

Von Hermann Munk.

(Vorgetragen am 29. November 1900.)

Dritte Mittheilung (Schluss).[1]

4.

Meine alte Auffassung der betrachteten Rindenpartien hat also durch die neue Untersuchung auf breiterer Unterlage Bewährung gefunden. Immerhin bleibt der vordersten wie der hintersten Region der Fühlsphäre den anderen Regionen gegenüber ein Besonderes anhaften. Bei der Armregion und der Beinregion, der Kopfregion und der Halsregion geben sich nach angemessener Exstirpation die Abnormitäten in Bewegung und Empfindung des zugehörigen Körpertheiles jedesmal zu erkennen und stellen sie sich, wo die Exstirpation ausgedehnter war, auch in beträchtlicherem Umfange dar. Von solchem Wachsen der Störungen mit der Grösse der Exstirpation habe ich bei der Augen- und der Rumpfregion nichts berichten können, es bedurfte hier der Exstirpation nahezu der ganzen Region, damit die Störungen hervortraten, und auch so kamen nicht in jedem Falle alle die geschilderten Störungen zur Beobachtung. Die Erklärung lässt sich, wie ich schon bemerkte, in der grösseren Schwierigkeit sehen, welche die Constatirung der letzteren Störungen bietet, bei der Augenregion auch in der Unvollkommenheit und Ungleichartigkeit, welche der Verlauf der Radiärfasern des Hinterhauptslappens für die Exstirpationen mit sich bringt. Doch braucht man diese Erklärung nicht ausreichend zu finden. Dazu kommt, dass hier die Erfolge der elektrischen Reizungen nicht, wie sonst, den Ergebnissen der Exstirpationen Unterstützung gewähren, wenigstens nicht bei der Augenregion. Wohl treten Augenbewegungen und Hebung des oberen Augenlides ein, wenn die Elektroden am hinteren Stücke der Augenregion sich befinden, aber gerade da kann man im Zweifel bleiben, ob nicht die Reizung, sei es die unter der Rinde

[1] Die früheren Mittheilungen s. diese Berichte 1899. S. 936; 1900. S. 770.

hinziehenden Radiärfasern des Hinterhauptslappens, sei es die benachbarte Hinterhauptslappenrinde betraf.[1] Wir lassen somit einige Dunkelheiten zurück, an die sich der Widerstand gegen meine Ermittelungen immer noch heften könnte, und deshalb wollen wir es nicht unterlassen, auch noch zuzusehen, wie zu unseren experimentellen Ergebnissen die pathologischen Erfahrungen am Menschen sich verhalten.

Dem Gyrus angularis des Affen entspricht anatomisch offensichtlich das untere Scheitelläppchen des Menschen mit dem Gyrus supramarginalis als vorderer und dem Gyrus angularis als hinterer Partie, und medialwärts zur Falx hin ist im oberen Scheitelläppchen des Menschen der hintere, zungenförmig bis zur Fissura parieto-occipitalis sich erstreckende Fortsatz des Gyrus centralis posterior des Affen wiederzuerkennen. Demgemäss liess sich physiologisch dort im oberen Scheitelläppchen das hintere Stück der Beinregion erwarten und das untere Scheitelläppchen als die Augenregion des Menschen ansehen. Zutreffendenfalls mussten Erkrankungen Gefühls- und Bewegungsstörungen zur Folge haben des Auges, wenn sie auf das untere, des Beines, wenn sie auf das obere Scheitelläppchen beschränkt waren; und noch weitere Gefühls- und Bewegungsstörungen der Extremitäten bez. Sehstörungen mussten sich zeigen, wenn die vorn oder hinten benachbarte Rinde in Mitleidenschaft gezogen war. So hat es aber in der That sich herausgestellt.

Bei Läsionen des oberen Scheitelläppchens hat man manchmal Gefühls- und Bewegungsstörungen oder auch bloss Bewegungsstörungen des gegenseitigen Beines beobachtet und anderemal gar keine Herdsymptome gefunden. Um dies richtig zu würdigen, muss man sich gegenwärtig halten, dass nach entsprechender Exstirpation beim Affen die Störungen lediglich die Zehen und höchstens noch den Fuss betreffen, und dass sie anfangs in der Unempfindlichkeit dieser Glieder gegen Berührung wie in ihrer Ungeschicktheit bei den Bewegungen des Beines sich deutlichst kundgeben, aber in 2—3 Wochen so abnehmen, dass sie nicht mehr gut zu constatiren sind. Wie die Beobachtungen am Menschen oft unvollkommen und ungenau gemacht sind, darf man daher vorerst damit zufrieden sein, dass, soweit hier Herdsymptome überhaupt bemerkt wurden, sie auf das Bein und sogar dessen unterste Glieder sich bezogen.

Als Folgen von Läsionen des unteren Scheitelläppchens haben sich zu allererst und schon früh die conjugirte Deviation der Augen und die Ptosis ergeben, die jedoch mit ihrem vorübergehenden und un-

[1] Vergl. H. Munk, Functionen der Grosshirnrinde, 2. Aufl. S. 297—8, 301; A. Obregia, Arch. f. (Anat. und) Physiol. 1890. S. 271.

regelmässigen Auftreten für sich allein als bedeutsame Herdsymptome noch Bedenken unterliegen durften. Später traten unterstützend immer mehr verwandte Störungen hinzu, Störungen beim Sehen, die sich nur von einer Schädigung der Bewegungen der Augen und der daher rührenden Gefühle, nicht von einer Schädigung der Lichtempfindungen ableiten liessen: so dass man ein optisch-motorisches Rindenfeld neben dem optisch-sensorischen des Hinterhauptslappens anzunehmen veranlasst war. Und schliesslich hat Hr. A. PICK[1] an neuen wie älteren Krankheitsfällen die Aufklärung gebracht, dass Störungen der Tiefenlocalisation und des Fixirens der Objecte im Sehraume oftmals Herdsymptome der unteren Scheitelläppchen sind.

Man hat auch den Muskelsinn der gegenseitigen Extremitäten mit dem unteren Scheitelläppchen in Verbindung gebracht, meist so, dass man die sensible Zone der Rinde zum Theil mit deren motorischer Zone zusammenfallen und ferner noch für sich allein über den Gyrus centralis posterior hinaus weiter nach hinten sich erstrecken liess. Indess hat von allen dafür herangezogenen Fällen mit Störungen des Muskelsinnes, insbesondere des Armes, schon Hr. VON MONAKOW[2] nur drei der Kritik stichhalten sehen, indem die Centralwindungen nicht angegriffen erschienen; und nicht einmal diese drei Fälle braucht man gelten zu lassen, da die Centralwindungen zweimal bloss makroskopisch intact und dabei in einem Falle nur »grossentheils frei« gefunden wurden. Was an Belegmaterial übrig bleibt, kann dann nicht dagegen ins Gewicht fallen, dass ich bei meinen zahlreichen Exstirpationen im Bereiche des Gyrus angularis des Affen, wenn die Heilung normal sich vollzog und die hintere Centralwindung nicht angegriffen war, niemals trotz aller darauf gerichteten Aufmerksamkeit eine Störung an den Extremitäten, anderenfalls Gefühls- und Bewegungsstörungen zusammen an den Extremitäten beobachtet habe. Für die Erkrankungen beim Menschen wird vielmehr als zutreffend anzusehen sein, was Hr. VON MONAKOW als zu beachtende Möglichkeit hinstellt, dass bei Herden, die makroskopisch auf den Gyrus supramarginalis beschränkt zu sein scheinen, die hintere Centralwindung regelmässig in ihrer Ernährung und auch in ihren Functionen gestört ist, weil der dritte Ast der Sylvischen Arterie, welcher das untere Scheitelläppchen mit Blut versorgt, auch Seitenzweige in die Interparietalfurche und somit in die hintere Centralwindung schickt. Dass es im allgemeinen bei den pathologischen Er-

---

[1] Beiträge zur Pathologie und pathologischen Anatomie des Centralnervensystems. Berlin 1898. S. 185—207. — Siehe ferner noch: D. G. ANTON, Beiderseitige Erkrankung der Scheitelgegend des Grosshirns. Wiener klin. Wochenschr. 1899. No. 48.

[2] Gehirnpathologie. (NOTHNAGEL's Spec. Pathol. u. Therap. Bd. 9, I. Theil.) Wien 1897. S. 423 ff.

fahrungen den Anschein gewann, als sei die sensible Zone gegen die motorische um ein Stück nach hinten verschoben, ist auch sehr gut dadurch zu verstehen, dass der Gyrus centralis anterior hauptsächlich zu den oberen, der Gyrus centralis posterior zu den unteren Gliedern der Extremitäten in Beziehung steht. Daher mussten bei Erkrankung oder Miterkrankung einerseits der vorderen Centralwindung die Bewegungsstörungen, andererseits der hinteren Centralwindung die Gefühlsstörungen der Extremitäten ins Auge fallen, während dort die Gefühlsstörungen, hier die Bewegungsstörungen zurücktraten und, wo man nicht daraufhin genauer untersuchte, übersehen wurden.

Nicht minder zeigen sich in der pathologischen Litteratur die Erwartungen erfüllt, die man bezüglich des Stirnlappens hegen durfte, d. h. bezüglich der Frontalwindungen vor der sogenannten motorischen Region. Man hat bei Stirnlappen-Geschwülsten, ein- und beiderseitigen, häufig Störungen in der Erhaltung des Gleichgewichtes gefunden, Störungen in der aufrechten Haltung des Rumpfes, Schwanken und Taumeln beim Stehen und Gehen, Unfähigkeit zu stehen infolge des Verlustes der Balancirfähigkeit. Die Ähnlichkeit der Störungen mit der cerebellaren Ataxie durfte an Schädigungen des Kleinhirns denken lassen, aber dessen Miterkrankung wurde durch die Befunde ausgeschlossen, und Druckwirkungen auf das Kleinhirn konnten nicht vorliegen, wo andere Druckerscheinungen, die eher hätten auftreten müssen, wie z. B. Sehstörungen, fehlten. Hr. L. Bruns, der die Gleichgewichtsstörungen zuerst in ihrer Bedeutung erkannte[1], hat sie denn auch schon neuerdings als Herdsymptome aus den bekannten Verbindungen der Stirnlappen und des Kleinhirns recht ansprechend abzuleiten vermocht.[2] Dass ebenso für andere Fälle ausgedehnter Stirnhirnläsionen, ferner für Idioten und Mikrocephalen manchmal die Unfähigkeit zu normalem Stehen und Gehen — bei freier Beweglichkeit der Extremitäten — oder wenigstens der krumme Rücken, die vornübergebeugte Haltung sich verzeichnet finden, habe ich schon 1882 angeführt. Und wo man sonst noch das Stirnhirn hervorragend an der Erkrankung oder Schädigung betheiligt sein lässt, hat man entsprechende Beobachtungen gemacht. Bei Paralytikern hat man oft, namentlich nach Anfällen, bei leidlichem Gange eine deutliche Störung in der Haltung des Rumpfes, besonders Überhängen nach einer Seite wahrgenommen. Mit der senilen Atrophie zeigt sich Krümmung des Rückens verbunden. Als erste Zeichen des Cretinismus werden der schwerfällige Gang und die gewölbte Wirbelsäule angegeben.[3]

[1] Berliner klinische Wochenschrift 1892, Nr. 7.

[2] Ebenda 1900, Nr. 25—26.

[3] In der von Leonore Welt gegebenen umfassenden neueren Zusammenstellung des litterarischen Materiales über Verletzungen, Abscesse, Blutungen, Erweichungen,

Gewiss sind manche pathologische Erfahrungen, die hier herangezogen wurden, nicht frei von Mängeln und Schwächen, aber ob man sie ausscheidet oder nicht, immer macht doch die Gesammtheit der pathologischen Erfahrungen denselben Eindruck. Man erkennt, dass die Störungen bei Erkrankungen der betrachteten Rindenpartien nicht bloss von derselben Art, sondern oft auch die gleichen waren wie die Störungen, welche die experimentellen Eingriffe herbeiführten. Und damit gewinnt unsere physiologische Einsicht in die Augen- und die Rumpfregion noch durch das pathologische Material eine werthvolle Unterstützung.

5.

Um so dringender aber ist es nunmehr, dass ich Aufklärung über die Lehre bringe, welche, in schroffem Gegensatze zu dem Vorermittelten stehend, die Stirnrinde unserer Rumpfregion und die Scheitelrinde unserer Augenregion oder beide nicht mit der übrigen Grosshirnrinde Sinnessphären repräsentiren und zugleich den höheren psychischen Functionen dienen lässt, sondern jener Rinde eine besondere, ausgezeichnete Stellung gegenüber aller anderen Rinde zuweist, indem sie speciell von ihr höhere psychische Functionen, die Intelligenz, das Denken, die Aufmerksamkeit, den Charakter u. a. abhängig sein lässt. Ich habe die Lehre 1882, der damaligen Sachlage entsprechend, kritisch und experimentell zurückgewiesen. Aber seitdem hat man neue Stützen für sie herangezogen; und je mehr selbst sonst kritische Köpfe sich dadurch haben täuschen lassen und in ihren Schilderungen unserer Kenntnisse vom Grosshirn der Lehre Verbreitung gegeben haben, desto mehr liegt mir, wie ich glaube, die Pflicht ob, ausführlicher, als ich es sonst gewohnt bin, darzulegen, was es mit der Lehre auf sich hat.

Man beruft sich bezüglich der Stirnrinde auf Versuchsergebnisse der HH. FERRIER, HITZIG, GOLTZ und BIANCHI.

Bei Hrn. FERRIER's ältesten Versuchen vom Jahre 1875[1] waren vier Affen beide Stirnlappen exstirpirt worden. In allen Fällen stellte sich septische Entzündung mit Hirnvorfall ein; und ein Affe starb am 2. Tage nach der Operation, ein anderer war nach 3 Tagen komatös und starb erschöpft 2 Tage später, der dritte Affe wurde nach 2 Tagen, der

---

Atrophien u. s. w. des Stirnhirns heisst es (Deutsches Archiv für klin. Medicin Bd. 42, 1888, S. 349, Anm. 2): »Auf die Untersuchungen von MUNK wird hier nicht weiter eingegangen. Doch mag erwähnt werden, dass in den Krankengeschichten nicht gar zu selten von Verkrümmungen der Hals- und Rückenwirbelsäule nach Stirnhirnerkrankungen berichtet wird«.

[1] Philos. Transact. of the R. Soc. of London 1875, Part II. p. 433.

vierte nach 5 Tagen wegen der Entzündung getödtet. Die Beobachtungen wurden gemacht, während die Thiere noch unter der Wirkung des Chloroforms und des Shocks der Operation oder schon unter dem Einflusse der Encephalomeningitis standen. Kein Wunder, dass sich ergab, was man unter solchen Umständen nach den verschiedensten Hirnverstümmelungen findet, dass die Affen unaufmerksam und ohne Interesse für die Umgebung, apathisch oder stumpf, immer schläfrig oder schlafend, gelegentlich auch ziel- und zwecklos umherlaufend sich zeigten. Hr. FERRIER jedoch hat auf diese Wahrnehmungen hin sich für berechtigt zu dem Schlusse gehalten, dass der Verlust der Stirnlappen eine ausgesprochene Schädigung der Intelligenz und der Fähigkeit zu aufmerksamer Beobachtung verursacht. Und weder der angegebenermaassen motivirte Widerspruch, auf den seine Untersuchung von den verschiedensten Seiten stiess, noch die abweichenden Ergebnisse einer zweiten Reihe von Versuchen, die er später unter antiseptischen Cautelen anstellte[1], haben ihn zu belehren vermocht. Dass er nur bei einigen der letzteren Versuche die Stumpfheit und die zwecklose Unruhe in grösserem oder geringerem Maasse, wie früher, wiederfand, während er bei den anderen Versuchen nichts von einer psychischen Verschlechterung bemerken konnte, rührte, meinte er, wahrscheinlich von der geringeren Ausdehnung her, in welcher bei dieser zweiten Versuchsreihe unter den antiseptischen Cautelen die Stirnlappen angegriffen waren, und eine psychische Schädigung, wesentlich ein Defect des Vermögens der Aufmerksamkeit, blieb für ihn die Folge der Verletzung der Stirnlappen.[2]

Man betrachte aber nur seine neueren Versuche.[3] Es sind vier; denn vom fünften (Vers. 21) ist nicht zu reden, da das Thier schon am Tage nach der Operation an einer Hämorrhagie zugrunde ging. Ein Affe (Vers. 22) liess am Tage nach der Operation keinerlei Defect erkennen, auch keine psychische Alteration. Er erschien nur weniger furchtsam als sein Genosse und stahl hartnäckig Futter aus dessen Händen, obwohl er jedesmal durch einen bösen Schlag oder ein Zupfen bestraft wurde.[4] Er blieb dann vollkommen gesund, ohne merkliche Abweichung von der Norm, bis er nach 11 Wochen getödtet wurde. Ein zweiter Affe (Vers. 23) sass am Tage nach der Operation schläfrig auf seiner Stange und nahm von nichts Notiz, ausser wenn ihm Futter dargeboten wurde. Ebenso war es am 3. Tage, und auch am

---

[1] FERRIER and YEO, Phil. Tr. of the R. Soc. of London 1884, Part II. p. 479.

[2] Functions of the brain. Second edition. London 1886. p. 401—403.

[3] A. a. O. 1884. S. 521 ff.

[4] So lautet FERRIER's Protocoll. Ich gebe, um ein volles selbständiges Urtheil zu ermöglichen, überall alle hierhergehörigen Angaben wieder.

7. Tage war der Affe sehr stumpf, indem er sich nur für sein Futter interessirte, das ihn sichtlich sehr erfreute. Ausser der Stumpfheit und dem Mangel an Interesse für die Umgebung liess er keine Folge der Operation erkennen und verblieb in vortrefflicher Gesundheit, bis 7 Wochen nach der Operation die Exstirpation mittels eines neuen Eingriffs vervollkommnet wurde. Am nächsten Tage war er wie gewöhnlich stumpf, und vom folgenden Tage an liess sich wieder keine Folge der Operation entdecken, bis der Affe 2½ Monate nach der ersten Operation getödtet wurde. Wie Hr. FERRIER selber zum Schlusse zusammenfassend sagt, war nichts im Verhalten des Thieres abnorm ausser einer gewissen Stumpfheit oder Apathie, und auch diese war mit dem Fortschritte der Zeit nicht besonders bemerkbar. Der dritte Affe (Vers. 19) starb komatös am 5. Tage infolge septischer Infection der Wunde. Am Tage nach der Operation waren die Augenlider so ödematös, dass die Augen nicht deutlich zu sehen waren, und das Thier war sehr stumpf und verdrossen, es achtete nicht auf die Umgebung, oder lief gelegentlich in einer zwecklosen Weise herum. Am 4. Tage war es ebenso. Endlich der vierte Affe (Vers. 20) erschien am Tage nach der Operation vollkommen gesund und lief rastlos hin und her. Am 3. Tage war er immer geschäftig und ruhelos, indem er unaufhörlich umherlief und im Stroh u. s. w. am Boden des Käfigs herumtappte. Am 4. Tage sass er gelegentlich still mit leerem Blick, aber gewöhnlich lief er ruhelos umher oder tappte am Boden des Käfigs herum. Der abwechselnd stumpfe und ruhelose Zustand bestand fort, bis der Affe 11 Tage nach der Operation starb, — wie Hr. FERRIER vermuthete, weil derzeit sehr kaltes Wetter war, wie man richtiger annimmt, infolge schlechter Heilung, denn es wurden zwar Eiterung und Entzündung nicht bemerkt, aber die Wundränder nicht geheilt gefunden. Man sieht, andauernde Stumpfheit und Ruhelosigkeit sind bloss bei den beiden Affen beobachtet, die unter schlechter Heilung der Wunde schon in kurzer Zeit nach der Operation starben, während die beiden anderen Affen, deren Wunden gut verheilten und die lange lebten, nichts abnormes zeigten, ausser in dem einen Falle eine gewisse Stumpfheit in der ersten Zeit nach der Operation. Und daraus lässt sich doch, selbst wenn man in allem, das Hr. FERRIER als Stumpfheit und Ruhelosigkeit verzeichnet, vertrauensvoll Krankhaftes sieht, nichts anderes schliessen, als dass, wenn solche psychische Störungen nach der Exstirpation der Stirnlappen auftreten, sie nicht die Folgen des Fehlens der Stirnlappen, sondern die Folgen des operativen Eingriffs und der schlechten Wundheilung sind.[1]

[1] In einer neuesten Veröffentlichung von FERRIER und TURNER (Phil. Transact. of the R. Soc. of London, B, Vol. 190. 1898) ist noch folgendes von zwei Versuchen angegeben. Einem Affen (Vers. 8, S. 5) wurden der Stirnlappen und der Gyrus angu-

Hr. Hitzig, der schon vor jedem Versuche das Stirnhirn für die höheren psychischen Thätigkeiten in Anspruch genommen und demnächst nach Exstirpationen am Stirnhirn »niemals irgend eine Functionsstörung« beobachtet hatte[1], hat später[2] zu Versuchen mit Abtrennung und Auslöffelung der Stirnlappen Hunde verwandt, »deren Benehmen vor der Operation genau studirt war und die ausserdem noch möglichst gut abgerichtet waren. Namentlich wurden sie daran gewöhnt, ihr Futter mit oder ohne Zuhülfenahme eines Stuhles auf einem Tische zu suchen«. »Nach doppelseitiger Operation«, sagt Hr. Hitzig, »hatten sie diese Kunststücke vergessen und lernten sie auch nicht wieder. Ja sie zeigten eine so hochgradige Gedächtnissschwäche, dass sie die Existenz von eben gesehenen Fleischstücken wieder vergassen. Solche Hunde fressen allerdings Fleisch, das man ihnen vorwirft, so lange sie es sehen, aber sie suchen die ihnen bekannten Futterplätze nicht, wie gesunde Hunde auf. Ausserdem zeigen sie noch eine Reihe von anderen Veränderungen in ihrem Benehmen, auf die ich jetzt nicht näher eingehen will.« Mit dieser Ausführung, die bisher keine Ergänzung erfahren hat, ist Hr. Hitzig meinen Angaben entgegengetreten und dabei geblieben, dass die Stirnlappen der Sitz der Intelligenz im höheren Sinne, vor allen Dingen die besonderen Organe des abstracten Denkens sind.[3] Doch haben die Hitzig'schen Hunde ferner noch Störungen in den Bewegungen der Extremitäten, der Zunge und der Lippen und auch für einige Tage erhebliche Sehstörungen dargeboten

laris zuerst linkerseits und 3 Wochen später rechterseits entfernt. Danach war der Affe vollkommen blind, und von der Berührungsempfindlichkeit, die schwer zu bestimmen war, »weil der Affe etwas apathisch war«, gab sich nichts zu erkennen. Der Affe wurde am 5. Tage nach der zweiten Operation getödtet. Ein anderer Affe (Vers. 30, S. 35), dem der linke Stirnlappen bis zur Präcentralfurche entfernt war, »blieb für 5 Tage in einem stumpfen, schläfrigen Zustande, aus dem er zeitweilig durch Reizung erweckt werden konnte, in den er aber wieder verfiel. Zu Ende dieser Zeit wurde er munter (brightened up) und erwies sich bei der Sehprüfung als rechtsseitig hemianopisch.« Die Hemiopie und eine Störung der Hautempfindlichkeit verloren sich mit der Zeit. Einen Monat nach der Operation wurde der zweite Stirnlappen in geringerer Ausdehnung entfernt. Nur eine Deviation der Augen stellte sich für die ersten paar Tage ein. »Der charakteristische psychische Zustand, wie er als Folge der Entfernung beider Stirnlappen beschrieben ist, wurde bei der Gelegenheit gut gesehen.« Der Affe lebte 5 Wochen nach der zweiten Operation. — Also der erste Affe, der in der allerübelsten Verfassung war, weshalb er offenbar auch so früh getödtet wurde, zeigte nur »etwas Apathie«, der zweite Affe dagegen in guter Verfassung »Stumpfsinn und Ruhelosigkeit«! Wahrscheinlich lief der letztere Affe tüchtig herum und starrte auch gelegentlich in die Luft. Interessant ist, dass hier im zweiten Versuche schon nach der Exstirpation *eines* Stirnlappens die Wirkung des Shocks gerade so hervortritt, wie in dem oben im Texte angeführten Vers. 23 von Ferrier.

[1] Vergl. H. Munk, Functionen u. s. w. 2. Aufl. S. 139.

[2] Arch. für Psychiatrie, Bd. 15. 1883. S. 270.

[3] Siehe auch Le Névraxe, Vol. I. 1900. S. 318.

und damit zu erkennen gegeben, dass die Hemisphären weit über die Stirnlappen hinaus angegriffen waren. Daher war Hr. Hitzig offenbar nicht berechtigt, einzig und allein der Schädigung der Stirnlappen die Gedächtnissschwäche und die »anderen Veränderungen im Benehmen« zuzuschreiben, die mit einer viel ausgedehnteren Schädigung der Hirnrinde verbunden waren.

Nicht anders findet man zu urtheilen, wenn man Hrn. Bianchi's Untersuchung[1] mustert. Sie erscheint zuerst viel versprechend, da man von strenger Asepsis und von monatelanger Beobachtung von 12 Affen und 6 Hunden ohne Stirnlappen hört; aber je mehr man weiter erfährt und die als Muster gegebenen Versuche betrachtet, desto mehr sieht man sich enttäuscht. Die Thiere zeigten allerdings sehr grosse psychische Störungen, Gleichgültigkeit gegen die Umgebung, Gedächtnissschwäche, Mangel an Kritik und Überlegung, zweckloses Umherlaufen u. s. w., ja man konnte einzelne Thiere blödsinnig nennen. Doch hatte der operative Eingriff nicht eine bestimmte hintere Grenze festgehalten und öfters beim Hunde die Supraorbitalfurche, beim Affen die Präcentralfurche überschritten, so dass er in die Arm- und die Kopfregion hineinreichte. Auch war mit so schlechtem Erfolge antiseptisch (nicht aseptisch) verfahren worden, dass es zu Schwellungen und Eiterungen kam. Paresen der Extremitäten, Paresen des Gesichtes, Hemianopsien waren gewöhnliche Folgen gewesen und hatten oft sehr lange fortbestanden.[2] Die Schädigungen der Hirnrinde waren also hier wiederum weit über die Stirnlappen hinausgegangen und sogar noch grösser gewesen als bei den Hitzig'schen Versuchen.

---

[1] Brain, Vol. 18. 1895. S. 497. (Im Auszuge nach der Mittheilung auf dem internat. medic. Congress zu Rom 1894: Arch. ital. de Biologie, T. 22. 1895. p. CII; vergl. noch J. Soury, Le système nerveux central. Paris 1899. p. 990.)

[2] Ich gebe als Belege einen Auszug aus den Protocollen.

Affe *b* links operirt. Etwa $3\frac{1}{2}^{g}$ Hirnsubstanz entfernt.

2. Tag. Des Morgens Fieber, Nachmittags normale Temperatur.
5. Tag. Parese der rechten Extremitäten. Rechtes Auge hemianopisch.
8. Tag. Ebenso. Parese vielleicht geringer.
29. Tag. Paretische Extremitäten kräftiger. Wenn rechte Hand zu benutzen gezwungen, Bewegungen noch unsicher. Sehen noch nicht perfect in der afficirten Region.

Nach 7 Wochen rechts operirt. Etwa 4^{g} Hirnsubstanz entfernt.

4. Tag. Beträchtliche Schwellung an Operationsstelle; kein Fieber. Beim Stehen auf Hinterbeinen stützt linkes unsicher. Beim Gehen wird rechter Arm geschleift. Tendenz zum Drehen rechtsherum. Reflexe beiderseits gesteigert. Mässige Reizungen (durch Berühren) führen allgemeine ungeordnete Krämpfe herbei. Linkes Auge fast ganz blind.
9. Tag. Weniger Drehen rechtsherum. Reflexe weniger gesteigert. Leichte Hyperästhesie links. Sehen noch beträchtlich gestört.
66. Tag. Drehen rechtsherum noch beträchtlich. Linksseitige Bewegungen besser, aber nicht normal; ebenso Sehen.

Absichtlich endlich war in so grosser Ausdehnung die Hirnrinde geschädigt worden bei den Goltz'schen Versuchen, die eine Veränderung der Gemüthsart oder des Charakters ergaben[1], und deshalb hätten diese Versuche von vorneherein hier gar nicht herangezogen werden dürfen. Hr. Goltz hatte sich die Aufgabe gestellt, die sogenannte erregbare Zone in möglichst grosser Ausdehnung und Tiefe bei Hunden zu zerstören, und als hintere Grenze der Exstirpation mindestens den Sulcus cruciatus genommen, gewöhnlich sogar noch weiter nach hinten bis zum hinteren Rande des Gyrus sigmoideus die Exstirpation sich erstrecken lassen. Dabei hatte er beobachtet, dass »Hunde nach der Wegnahme des Vorderhirns in der Regel einen reizbaren, aufgeregten Charakter bekommen« und so, was ihre Gemüthsart anlangt, das genaue Gegenstück derjenigen Hunde bilden, die beide Hinterhaupts-

159. Tag. Noch etwas Tendenz zum Drehen. Linker Arm nicht viel benutzt, ausser zum Gehen. Getödtet.

Affe *c* rechts operirt. Etwa 6^{g} Hirnsubstanz entfernt.

2. Tag. Schläfrig. Sitzt. Geht normal im Käfig herum. Linkes Auge hemianopisch.

3. Tag. Ebenso. Etwas krank.

6. Tag. Genesen von der Operation. Wunde per primam geheilt. Normal bis auf Hemianopsie.

11. Tag. Hemianopsie schwächer.

5½ Monate später links operirt.

3. Tag. Schläfrig. Sitzt und geht. Rechte untere Gesichtshälfte gelähmt.

10. und 15 Tag. Gesichtsparese nicht so ausgesprochen, aber deutlich. Benutzt rechte Hand, aber weniger sicher. Rechtes Auge hemianopisch. Reflexerregbarkeit gesteigert.

Nach ca. 2½ Monaten getödtet.

Affe *d* beiderseits operirt.

2. und 3. Tag. Stupor. In seinem Lager gehalten.

8. Tag. Munterer, aber der ganze Kopf ödematös. Reflexerregbarkeit gesteigert, besonders links; auf leiseste Berührung, selbst an den Spitzen der Haare, Bewegungen des ganzen Körpers; auf leisesten Druck oder Stich lautes Schreien. Geht schlecht, schwankend, Kopf und Körper gekrümmt; linkes Bein wird geschleift; rechter Arm wenig benutzt. Verlässt kaum sein Lager, fährt aber bei Geräusch, Berührung u. s. w. schreiend auf.

15. Tag. Schwellung hat nachgelassen. Örtliche Eiterung besteht, und ein oberflächlicher Abscess wird geöffnet. Derselbe Zustand. Isst aber besser und ist resistenter; geht, obwohl etwas unsicher. Rechtes Bein sehr gelähmt.

19. Tag. Eiterung hat aufgehört. Wunde granulirt, antiseptisch verbunden. Kein Fieber seit der Operation. Setzt durch sein neues Benehmen in Erstaunen. Bleibt in der ihm gegebenen Position. Sitzt stundenlang mit gesenktem Kopfe wie ein Klumpen, oft schlafend, und fällt, aufgeschreckt durch ein Geräusch, sogleich wieder in die Verfassung zurück. Nur sein Lieblingsobst interessirt ihn und veranlasst ihn, sich zu bewegen, doch nur, wenn es nahe bei ihm auf den Boden gefallen ist. U. s. w.

3 Monate nach der Operation getödtet.

Wie nach Umfang und Grösse der secundären Folgen oder Nebenwirkungen der Extirpationen zu erwarten, hat Affe *d* die schwersten, Affe *c* die mässigsten psychischen Störungen gezeigt.

[1] Pflüger's Arch. Bd. 34. 1884. S. 450.

lappen verloren oder wenigstens den grössten Theil derselben eingebüsst haben, und die er regelmässig dauernd gutartig und harmlos fand, wenn sie vorher böse, gewaltthätig, rauflustig gewesen waren. Die Stirnlappen hatte Hr. Goltz bei jenen Zerstörungen des »Vorderhirns« in einer Reihe von Fällen mitausgeschält, in anderen unversehrt gelassen, und er war denn auch selber weit davon entfernt, die Charakterveränderung zum Verluste der Stirnlappen in Beziehung zu setzen. Er bestritt sogar bei anderer Gelegenheit in derselben Mittheilung, dass der von Hitzig betonte erhebliche Intelligenzdefect, den ein Hund nach Wegnahme beider Stirnlappen erleidet, und den er »gewiss nicht leugnen wolle«, grösser ist, als nach einer gleich beträchtlichen Zerstörung innerhalb der sogenannten motorischen Zone; und er meinte mit aller Bestimmtheit behaupten zu müssen, dass die Intelligenzstörung nach grossem Defect beider Hinterhauptslappen ungleich grösser ist als nach der Entfernung der Stirnlappen, — was sich einfach daraus erkläre, dass es sehr leicht ist, am Hinterhirn Stücke der grauen Rinde zu entfernen, deren Flächenraum denjenigen der Stirnlappenrinde weit übertrifft. Welcher Art der Intelligenzdefect war, den Hr. Goltz nach Wegnahme beider Stirnlappen, wie nach einer gleich beträchtlichen Zerstörung innerhalb der motorischen Zone beobachtete, ist aus den Goltz'schen Mittheilungen nicht zu entnehmen; es wäre denn der Defect unter den Angaben zu suchen, dass der Hund nach Verlust eines Stirnlappens mindestens für einige Zeit die Fähigkeit, die gegenseitige Pfote zu reichen, verliert, für einige Zeit auf dem gegenseitigen Auge blind werden kann, mit den gegenseitigen Füssen in's Leere tritt und sonstige Proben gestörter Empfindung auf der Gegenseite giebt.

Die vorgeführten Versuchsreihen waren demnach für die Beantwortung der Frage nach den psychischen Functionen der Stirnlappen, d. h. der Stirnwindungen vor der sogenannten motorischen Region, alle mit dem Fehler behaftet, dass die Hirnrinde erheblich über den Verlust oder die Zerstörung der Stirnlappen hinaus geschädigt war, theils durch die zu grosse Ausdehnung, die der Exstirpation gegeben worden war, theils in Folge der Wirkungen des Shocks der Operation, theils und ganz besonders durch die entzündlichen Vorgänge, welche mit der schlechten Heilung der Wunde verbunden waren. Wo letzteres nicht unmittelbar zu erkennen ist, weil selbst die wichtigsten Angaben für die Beurtheilung der Versuche nicht gemacht sind, geht es aus den Bewegungs- und Sehstörungen hervor, die zur Beobachtung kamen, und nicht einmal bloss aus diesen Störungen an sich, sondern auch aus der Übereinstimmung, welche hinsichtlich dieser Störungen mit den anderen Versuchen mit ausgesprochener schlechter Heilung be-

stand. Nur zwei Versuche aus der zweiten FERRIER'schen Versuchsreihe machen eine Ausnahme, indem der eine (Vers. 22) ganz frei von dem Fehler war und an dem anderen (Vers. 23) der durch den Shock gesetzte Fehler bloss für die erste Zeit nach der Operation, nicht aber während der späteren langen Beobachtungszeit vorhanden war. In diesen beiden Fällen fehlten nun gerade die psychischen Störungen, die sonst überall gefunden wurden. Daher aus den Versuchen der HH. FERRIER, HITZIG, GOLTZ und BIANCHI gerade das Gegentheil von dem, was man durch sie hat bewiesen sehen wollen, zu entnehmen ist, nämlich: dass der Verlust der Stirnlappen für sich allein nicht merkliche psychische Störungen mit sich bringt, solche Störungen vielmehr erst dann auftreten, wenn die Hirnrinde in weiterer Ausdehnung geschädigt ist.

Das ist es denn auch, was meine eigenen Versuche, die neuen wie die alten, ergeben haben. Ich trennte jederseits den Stirnlappen, wie ich erinnere, durch einen Schnitt ab, der beim Hunde dicht vor der Superaorbitalfurche und ihrer Verlängerung bis zur Falx, beim Affen ungefähr senkrecht zur Falx in der Höhe der vorderen Spitze des medialen Endes der Präcentralfurche durch die ganze Breite und Dicke der Hemisphäre geführt wurde, und nahm die Stirnlappen heraus oder liess sie an Ort und Stelle zurück. Letzterenfalls deckte zuweilen die Section auf, dass der Schnitt nicht überall die Schädelbasis erreicht hatte, so dass noch eine kleine Brücke von Hirnsubstanz den Stirnlappen, meist an seinem äusseren unteren Ende, mit dem übrigen Hirne verband; aber das war ebenso wenig von Einfluss auf die zu besprechenden Erfolge, wie die kleinen Abweichungen im Verlaufe des Schnittes, die naturgemäss bei den verschiedenen Versuchen, ja an den beiden Hemisphären desselben Versuches sich herausstellten. Dagegen erwies es sich von der grössten Bedeutung, wie der Heilungsvorgang sich gestaltete.

In den ersten Jahren meiner Untersuchungen am Hirn, als ich ohne Maassnahmen gegen die Sepsis mit den Exstirpationen vorging, war es die Regel, dass eine Encephalomeningitis von der jedesmaligen Operationsstelle ihren Ausgang nahm, in der nächsten Zeit je nach ihrer Heftigkeit mehr oder weniger weit über das Hirn sich ausbreitete und, wenn das Thier nicht zugrunde ging, in der Folge wieder unvollkommen oder vollkommen sich zurückbildete. Man konnte die Ausbreitung und die Rückbildung der Entzündung, wie ich es damals wiederholt schilderte[1], an der Zunahme und der Abnahme der Bewegungs- und Sinnesstörungen, die das Thier darbot, verfolgen und

[1] Functionen u. s. w. 2. Aufl. S. 12, 18, 27, 59, 149.

ferner noch durch die Section die für die Dauer verbliebene Schädigung des Hirns an der Erweichung der Hirnsubstanz, der Verfärbung und Consistenzveränderung der Rinde, der Trübung der Pia u. s. w. feststellen. Da mein Vorhaben dahin ging, die Functionen der operativ angegriffenen Rindenpartie zu ermitteln, durfte ich lediglich diejenigen Versuche als ganz gelungen ansehen, bei welchen eine schwache Entzündung sich auf die nächste Umgebung der Exstirpationsstelle beschränkte und in einigen Tagen ablief, als brauchbar noch die Versuche, bei welchen eine etwas stärkere Entzündung die Nachbarschaft, jedoch nur vorübergehend für kurze Zeit in Mitleidenschaft zog, und musste ich als unbrauchbar und misslungen alle die Versuche verwerfen, bei welchen die Entzündung sich weiter über das Hirn ausbreitete und in längerer Zeit unvollkommen zurückbildete, selbst wenn nur die Nachbarschaft der Operationsstelle dauernd geschädigt blieb. Damals bildeten die letzteren misslungenen Versuche die grosse Mehrzahl, aber sie wurden zur Minderzahl, als ich später zum antiseptischen Verfahren übergegangen war, und zu äusserst seltenen Ausnahmen, als ich schliesslich das aseptische Verfahren angenommen hatte; ja, schon solche Versuche, wie ich sie früher als brauchbare neben den gelungenen benutzt hatte, waren jetzt, besonders bei den Affen, Seltenheiten geworden, da die Wunden in der Regel, ohne irgend ein Anzeichen eines entzündlichen Vorganges in der Umgebung, in wenigen Tagen per primam verheilten. Ich habe nun nach der Exstirpation beider Stirnlappen psychische Störungen der Thiere bloss bei Versuchen beobachtet, über welche als misslungene Versuche ich 1882 flüchtig hinwegging[1], und zwar in solchen Fällen, in welchen auf eine weite Verbreitung der Entzündung eine sehr langsame Rückbildung folgte. Mit Bewegungsstörungen des Halses, des Kopfes, der Extremitäten und auch, wie es den Anschein hatte — denn zuverlässige Ermittelungen waren unter den Umständen ausgeschlossen —, mit Gefühls-, Seh- und Hörstörungen zeigten sich da durch Wochen[2] Apathie oder Stumpfheit, zeitweise Aufgeregtheit oder Ruhelosigkeit, dummes oder blödsinniges Verhalten verbunden. Bei den anderen misslungenen Versuchen, ferner bei den brauchbaren und vollends bei den gelungenen Versuchen habe ich von solchen psychischen Störungen nichts gefunden.

Wo der gut ausgeführten Abtragung der Stirnlappen keine Entzündung folgte und die Wunde in wenigen Tagen per primam vernarbte, bin ich neben den somatischen Störungen, die ich oben[3] be-

[1] Ebenda S. 146, 158.

[2] Ich habe diese Thiere, wenn sie nicht starben, da nur noch die Section für meine Zwecke werthvoll war, spätestens 4—6 Wochen nach der Operation tödten lassen.

[3] Diese Berichte 1900. S. 783 ff.

schrieb, auf keine andere psychische Veränderung bei den Thieren gestossen, als dass Schläfrigkeit und Apathie unmittelbar an die Operation sich anschlossen und unter allmählicher Abnahme bald rascher, bald langsamer, immer aber in den nächsten Tagen sich verloren. Was schon dies zeitliche Verhalten lehrte, dass hier nur eine Wirkung der Narkotisirung und des mechanischen Angriffs der Hemisphären oder des Shocks vorlag, das that auch das Auftreten solcher Schläfrigkeit und Apathie nach anderen beiderseitigen Operationen dar. Ich habe sie bei den Affen, bei welchen ich vergleichend darauf achtete, ungefähr ebenso mit den nämlichen individuellen Schwankungen nach der Exstirpation beider Hinterhauptslappen gesehen und nach grösseren beiderseitigen Exstirpationen im Bereiche der Extremitätenregionen, wenn deren mediale Partien mit betroffen waren, geringeren Grades nach kleineren beiderseitigen Exstirpationen der Extremitätenregionen und nach der Exstirpation beider Gyri angulares. Aber wie ich durch die Reihe der Jahre immer wieder die Stirnlappen bei Affen exstirpirte, habe ich in den letzten Jahren öfters auch Thiere erhalten, die, sobald die Wirkung der Aethernarkose sich verloren hatte, gar nichts von Schläfrigkeit und Apathie zeigten, die, um Mittag operirt, manchmal schon als ich sie am Nachmittag wiedersah, jedenfalls aber am nächsten Morgen keinerlei psychische Veränderung bemerken liessen und so lebhaft und munter waren wie vor der Operation. Wie es geschah, vermag ich nicht weiter zu sagen, ich kann es nur der Übung und Sicherheit im Operiren, die ich erlangt hatte, zuschreiben, aber offenbar ist es mir in diesen Fällen gelungen, auch die Wirkung des mechanischen Angriffs der Hemisphären oder des Shocks auszuschliessen oder doch dermaassen auf ein Minimum zu reduciren, dass sie unter der Nachwirkung der Narkose verborgen blieb.

Der Sectionsbefund war bei allen gelungenen Versuchen derselbe. An der Operationsstelle fand sich statt der Hirnhäute eine derbe, sehnige, mit der Haut verwachsene Platte, von der aus jederseits eine dünne fibröse Membran zur Schädelbasis zog, — wo der Stirnlappen zurückgelassen war, sichelartig zwischen ihm und der übrigen Hemisphäre, wo der Stirnlappen entfernt war, wie ein Vorhang die Hemisphäre nach vorn abschliessend. Mit diesem Fortsatze war die angrenzende Hirnsubstanz verwachsen und in einer Scheibe von etwa 1^{mm} Dicke gelblich erweicht. Im übrigen waren, bis auf etwas Schrumpfung des Stirnlappens, wo er zurückgelassen war, Hirn und Hirnhäute normal. Und derart war auch der Befund bei den meisten der brauchbaren Versuche; bei den anderen waren noch stellenweise auf eine kurze Strecke vom Fortsatze aus die Pia getrübt, verdickt und adhärent, die Rinde leicht verfärbt.

Um auch feinere Veränderungen der Intelligenz oder des Charakters mir nicht entgehen zu lassen, habe ich die Affen in der Regel erst operirt, nachdem ich durch eine längere Zeit ihre Eigenheiten studirt hatte, und ihr Verhalten nach dem Verluste der Stirnlappen immer mit dem Verhalten normaler Affen und solcher, die an den Extremitätenregionen oder am Gyrus angularis operirt waren, beobachtend und prüfend verglichen, bis sie früher oder später, manche erst nach Jahr und Tag (gewöhnlich an acuten Darmkrankheiten) zugrunde gingen. Aber alle meine Aufmerksamkeit hat mich nichts entdecken lassen, wodurch sich der Affe ohne Stirnlappen von dem mit Stirnlappen unterschieden hätte. Beidemal sah man in gleicher Weise Spielen und Zanken mit den Genossen, Putzen und Tyrannisiren derselben, Neiden und Überlisten oder Hassen und Strafen, wenn das Futter in Frage kam. War der Affe vor der Operation freundlich und zutraulich zu den einen, böse und auffahrend gegen die anderen Menschen gewesen, so war sein Benehmen gegen dieselben Menschen dasselbe auch nach der Operation. Hatte er dem Beobachter vorher die Taschen untersucht und Zucker herausgeholt, so machte er nachher es ebenso; und hatte er es vor der Operation nicht gethan, so verfiel er darauf sehr wohl nach der Operation, unterliess es aber auch wieder, jedesmal dass man ihm drohte. Andere Belege dafür, dass an dem stirnlappenlosen Affen das Gedächtniss, die Aufmerksamkeit, die Apperception, die Reflexionsfähigkeit u. dergl. mehr nicht geschädigt waren und die psychischen Hemmungen für die Willkürhandlungen nicht fehlten, habe ich schon früher beigebracht[1], und ich will nicht wiederholen. Ich habe, wo es Klugheit oder Schlauheit aufzuwenden galt, um in den Besitz der schwer zugänglich gemachten Lieblingsnahrung zu gelangen, den Affen ohne Stirnlappen ebenso die geeigneten Mittel und Wege finden sehen, wie den Affen mit Stirnlappen, und habe jenen wie diesen unter fortgesetzten und immer geschickteren Bemühungen, den Käfig zu öffnen, schliesslich dahin kommen sehen, dass er mit der richtigen Hand die Kette hob, welche die Verschiebung des Verschlussstabes hemmte, und zugleich mit der anderen Hand den Verschlussstab hochzog.[2]

[1] Functionen u. s. w. 2. Aufl. S. 158.

[2] Von übereinstimmenden Erfahrungen Anderer ist wenig zu berichten. Von HORSLEY's und SCHÄFER's Versuchen (Phil. Transact. Vol. 179, B, 1888. p. 3—4, 24—5) lässt sich nur der Affe 2 heranziehen, der nach der Exstirpation beider Stirnlappen in nahezu 3 Monaten keinerlei Störung zeigte. Affe 3 erholte sich nicht gut von der Operation und starb am 6. Tage. Beim Affen 1, von dem gerade hervorgehoben ist, dass er unverändert intelligent blieb und nach wie vor seine Kunststücke machte, war die Exstirpation unzureichend, da lediglich die Spitzen der Stirnlappen entfernt waren. Hr. GROSGLIK (Arch. f. [Anat. u.] Physiol. 1895. S. 119 ff.) konnte nach den wenigen Versuchen an Hunden, bei welchen er erst den einen und nach Monaten den anderen Stirnlappen entfernte, »nicht irgend eine Thatsache zu Gunsten des Vorhandenseins

Viermal hatte ich bei diesen Versuchen ausser den beiden Stirnlappen auch die beiden Gyri angulares exstirpirt, dreimal 2—4 Monate nachher, einmal einen Monat vorher: und also auch da, wo man vielleicht auf grund von Hrn. LUCIANI's Lehre[1] hätte an eine Cumulation der psychischen Störungen denken mögen, war nichts von solchen Störungen zum Vorschein gekommen. Ich konnte es allerdings nicht anders erwarten, da ich nie bei meinen zahlreichen Versuchen einen Affen infolge der Exstirpation der Gyri angulares oder einen Hund infolge der Exstirpation der entsprechenden Regionen *F*, meiner Augenregionen, psychisch gestört sah, und da auch von Anderen gar nichts der Art beobachtet war, — nicht einmal von Hrn. LUCIANI selber. Denn Hr. LUCIANI hat bloss deshalb, weil seine unbrauchbaren[2] Versuche ihm vortäuschten, dass die Region *F* das gemeinsame Gebiet der Sehsphäre, der Hörsphäre, der Fühlsphäre und der Riechsphäre sei, gerade diese Region als die wichtigste an der Hemisphäre des Hundes, gewissermaassen als das »Centrum der Centren« angesehen und ihrer beiderseitigen Verstümmelung die tiefsten Störungen der Psyche des Hundes zugeschrieben. Bei dem einzigen Versuche, den er dafür anführen konnte, bei seinem Hunde *R*, lehrt der erste Blick auf das Protocoll[3], dass die psychische Störung schon durch die epileptischen Anfälle, die nach der zweiten Operation eintraten, ihre Erklärung fand. Und dass er die GOLTZ'sche Angabe vom Böse- und Reizbarwerden vorher sanfter und freundlicher Hunde zu Hülfe nahm, beruhte auf einem offenbaren Missverständnisse; denn die GOLTZ'schen Beobachtungen waren an Hunden gemacht, bei welchen die Exstirpationen nicht weiter nach hinten, als bis etwa zum Sulcus cruciatus und höchstens gerade bis zur vorderen Grenze der Region *F* sich erstreckten[4].

Mithin bietet nicht nur das gesammte vorliegende Versuchsmaterial nicht den mindesten Anhalt für die Lehre, dass der Stirnrinde unserer Rumpfregion oder der Scheitelrinde unserer Augenregion eine beson-

rein intellectueller Störungen anführen, oder irgend eine Beobachtung, die in unverkennbarer Weise auf Abschwächung des Gedächtnisses, des Verständnisses oder der Geschicklichkeit hinwiese«. Trotzdem war er schliesslich »weit davon entfernt, die Ansichten HITZIG's und FERRIER's ganz zu verwerfen«; er hat nur »nachweisen wollen, dass die Lehre von den Stirnlappen als Centren höherer psychischer Thätigkeit bis jetzt noch auf kein Argument gegründet ist, das als einigermaassen beweisend angesehen werden könnte«.

[1] BRAIN, Vol. VII. 1884. S. 159—60. — LUCIANI und SEPPILLI, Die Functionslocalisation auf der Grosshirnrinde. Leipzig 1886. S. 393—4. — S. oben, diese Berichte 1899. S. 937.

[2] Siehe oben, diese Berichte 1899. S. 938.

[3] Die Functionslocalisation u. s. w. S. 100.

[4] Siehe oben S. 1158. — Merkwürdigerweise hat später auch GOLTZ (PFLÜGER's Arch. Bd. 42. 1888. S. 464) LUCIANI's »Erfahrungen« als Bestätigungen der seinigen angeführt.

dere Stellung bezüglich der höheren psychischen Functionen gegenüber der übrigen Rinde zukommt, sondern thun auch alle brauchbaren und fehlerlosen Versuche unmittelbar und ausnahmlos die Unrichtigkeit der Lehre dar. Man kann danach nur noch die Frage aufwerfen, ob auch die pathologischen Erfahrungen am Menschen mit den Ergebnissen der Versuche übereinstimmen. Eine solche Übereinstimmung zu erwarten, ist man, wo es sich um die höheren psychischen Functionen handelt, gewiss nicht überall berechtigt, aber doch in unserem Falle. Denn die Abhängigkeit der Intelligenz, des Denkens, der Aufmerksamkeit, des Charakters von einem bestimmten und beschränkten Grosshirntheile würde, wie die entsprechende Abhängigkeit des Sehens oder des Hörens u. s. w., eine so fundamentale Eigenheit sein, der Grosshirntheil würde trotz allen seinen noch so engen Verbindungen mit dem übrigen Grosshirn doch immer derart gewissermaassen ein besonderes psychisches Organ im Grosshirn repräsentiren, dass die grundsätzliche Abweichung des Menschen von den ihm nahe stehenden Thieren unbegreiflich wäre. Nachdem für die Grundzüge der Leistungen des Grosshirns bisher in allen anderen Fällen sich herausgestellt hat, dass die Ergebnisse der Versuche an jenen Thieren auch für den Menschen Geltung haben, dürfen wir dasselbe im vorliegenden Falle vermuthen, und wir wollen untersuchen, ob nicht auch die pathologischen Erfahrungen am Menschen unsere Ermittelungen bestätigen.

Was die Stirnlappen betrifft, so konnte ich 1882 als das Ergebniss eines gleichen Unternehmens hinstellen: »Dass Krankheiten der Stirnlappen besonders ausgezeichnet sind durch Blödsinn oder allgemeine geistige Degradation, und dass Verletzungen der Stirngegend bleibende Störungen der geistigen Fähigkeiten und Eigenschaften mit sich bringen, das lässt sich bloss kritiklos und ganz willkürlich einzelnen Erfahrungen entnehmen, welchen eine sehr viel grössere Zahl gegentheiliger Erfahrungen gegenübersteht. Darüber ist so sehr alles einig, dass, so vielfach in der letzten Zeit die Localisation der Hirnkrankheiten auf grund des gesammten vorliegenden Materiales studirt worden ist, doch von keiner Seite Schlüsse jener Art sind gezogen worden.« Aber seitdem ist man einigemal zu solchen Schlüssen gekommen, indem man sich jedesmal auf die Versuche von Hrn. Ferrier, Hrn. Hitzig und besonders Hrn. Goltz stützte und mit sehr spärlichen neuen Erfahrungen ein paar ausgewählte ältere Erfahrungen zusammenkoppelte.

Am bedeutsamsten dürfte der Versuch von Frl. Leonore Welt[1] erscheinen, Veränderungen des Charakters auf Schädigungen der Stirnlappen zurückzuführen. Zwölf Beobachtungen sind zugrunde gelegt,

[1] Deutsch. Arch. für klin. Medicin, Bd. 42. 1888. S. 339—90.

darunter freilich, wie man erfährt, die Beobachtung V nur der Vollständigkeit wegen und die Beobachtungen IV und VIII, die keine Charakterveränderungen zeigen, ebenso wie die Beobachtung V nur auf Hrn. Ferrier's Autorität hin aufgenommen, der dort in den intellectuellen Störungen eine Bestätigung seiner experimentellen Ergebnisse gesehen hatte. Aber nicht einen einzigen der zwölf Fälle sehen wir der nothwendigen Kritik standhalten.

Von vorneherein sind die Fälle IV, VII und VIII[1] auszuscheiden, weil es bei so schweren und unmittelbar zum Tode führenden Hirnleiden unzulässig war, die Krankheitssymptome bloss auf die Verletzungen, bez. Abscesse der Frontallappen, welche die Section ergab, zu beziehen und die unter den Umständen nie fehlenden Fern- oder Nebenwirkungen auf andere Hirntheile ganz zu vernachlässigen. Auszuscheiden sind auch sogleich die Fälle XI (Beob. von Balfour) und XII (Beob. von Klebs), in welchen, das eine Mal nach einem Schlage auf den Kopf, das andere Mal nach mehrjährigem Trunke, bereits durch lange Zeit epileptische Anfälle aufgetreten waren, ehe es zu verkehrten Handlungen, Stehlen, Schimpfen, Schlagen u. s. w. kam. Da schon die Epilepsie für sich allein zur Erklärung der psychischen Veränderungen ausreichte, war es die reine Willkür, trotzdem bloss die Erkrankung der Stirnlappen verantwortlich zu machen, die in diesen Fällen die Section aufdeckte — zufällig, dürfte man sagen, wie in anderen Fällen solcher geistigen Störung die Erkrankung anderer Lappen. Und ebenso auszuscheiden ist der Fall III, bei welchem die Beobachtung (von Nobele 1885) dahin geht, dass ein 16jähriger Bursche von düsterem, verschlossenem Charakter und geringen Geisteskräften, der sich aus Eifersucht eine Kugel in die Stirn geschossen und reichlich Hirnsubstanz verloren hatte, als die Wunde

[1] Beob. IV (von Davidson) betrifft einen Mann, dem ein beträchtliches Stück der Hirnschale weggerissen und aus der Wunde die Hirnsubstanz hervorgequollen war, und der, am nächsten Tage operirt, komatös nach 2 Tagen starb. Bei Beob. VIII (von Lépine) handelt es sich um einen von vorneherein somnolenten Mann, der unter schweren Krankheitserscheinungen, dabei auch einem Anfalle von Zuckungen, in 1½ Monaten, während welcher der Zustand vorübergehend so weit sich besserte, dass der Mann auf Fragen gut antwortete, dem Tode entgegenging; die Section ergab einen hühnereigrossen und einige bohnengrosse Abscesse des rechten Frontallappens infolge von alter Nasenkrankheit und Caries von Sieb- und Stirnbein. Bei dem jungen Mädchen der Beob. VII (von Eulenburg 1868) trat zu heftigem rechten Supraorbitalschmerz und Erbrechen am 13. Tage der Krankheit eine auffallende Redseligkeit hinzu, der 3 Stunden lang heftige klonische Krämpfe des ganzen Körpers mit Bewusstseinsverlust folgten. Die Redseligkeit, mit erhöhter Intelligenz und geschärften Sinnen verbunden, das Erbrechen und der Kopfschmerz bestanden bis zum Tode am 27. Tage fort. Bei der Section fanden sich Erkrankung der Nase, Caries des Siebbeins und ein mehr als hühnereigrosser Abscess im rechten Vorderlappen; die benachbarte Hirnsubstanz war roth erweicht, das übrige Hirn blass und von etwas weicher Consistenz.

in 37 Tagen vernarbt war, munter, aufgeweckt und lustig wurde und über den Verlust des Sehvermögens kaum betrübt erschien.[1] Wie man da verlangen kann, in der Munterkeit u. s. w. die Folgen der Schädigung der Stirnlappen zu sehen, ist nicht zu verstehen: der Bursche war naturgemäss zunächst froh, mit dem Leben davongekommen zu sein, und offenbar gut bei Verstande, da er, wie noch ausdrücklich bemerkt ist, über die Ursache seines Selbstmordversuches sich nie auslassen mochte.

Sodann besagt die Beobachtung V (von Selwyn 1838) nichts weiter, als dass ein junger Mann, dem im Alter von 4 Jahren ein Käsemesser über dem rechten Auge 3¼ Zoll tief ins Gehirn gedrungen und zweimal etwas Hirnsubstanz ausgetreten war, 17 Jahre später ein sehr mangelhaftes Gedächtniss, wie Unfähigkeit zu anhaltender geistiger Thätigkeit zeigte und von Temperament reizbar war, besonders wenn er geistige Getränke genossen hatte oder sonstwie erregt war. Wo so der Sectionsbefund und alle Angaben über den Heilungsvorgang fehlen, lässt sich aber nicht behaupten, dass ausschliesslich die Stirnlappen geschädigt waren, und erst recht nicht daher das psychische Verhalten nach 17 Jahren, wenn man es selbst schon als pathologisch ansehen will, ableiten, da der Mann zweimal den Typhus durchgemacht hatte und im übrigen sein Schicksal und sein Befinden während der ganzen Zwischenzeit unbekannt geblieben sind. Noch schlechter steht es um den Fall VI, bei welchem sich die Beobachtung (von Langlet 1810) darauf beschränkt, dass nach einem Schuss in die Stirn und Zurückbleiben der Kugel im Gehirn der Kranke sich bald vollständig erholte und erst nach 1½ Jahren eine auffallende mürrische Gemüthsstimmung mit Kopfweh und Abnahme der Kräfte, dann ein epileptischer Anfall und plötzlicher Tod eintraten. Denn zugegeben, dass zuerst lediglich die Stirnlappen betroffen waren, so blieb ja deren Schädigung ohne merkliche Folgen, und das Mürrischsein war erst mit der späteren Erkrankung verbunden, die nur dem entsprach, was man so häufig nach experimenteller Verletzung des Grosshirns, gleichviel an welcher Stelle, beobachtet, dass Monate oder Jahre nach der vollständigen Verheilung unter irgend einem Zufalle eine Encephalomeningitis von der Narbe aus über das Gehirn sich verbreitet und zum Tode führt, meist mit epileptischen Krämpfen, die ohne weiteres die ausgedehntere Schädigung des Hirns kundthun. Eine solche Nacherkrankung lag zweifellos auch im Falle IX (Beob. von Henoch) vor, wo bei einem Mädchen, das im Alter von 1½ Jahren

[1] Weiter ist über den Fall nur noch bekannt, dass der Bursche nach 2 Monaten zu seinen Eltern zurückkehrte, im 5. Monate Convulsionen sich einstellten und nach 2 Jahren der Tod eintrat.

infolge einer Erschütterung eine leichte Lähmung der linken Extremitäten davongetragen hatte, die sich bald, aber nie ganz besserte, im 5. Jahre Störung der Sprache, Albernheit, Boshaftigkeit und schwankender Gang mit öfterem Fallen eintraten. Hier hätten aber auch schon die Sprach- und vollends die Gehstörungen für sich allein davon abhalten müssen, dass man ausschliesslich die beträchtliche Atrophie der rechten oberen Frontalwindung und die leichte Atrophie des ganzen rechten Vorderlappens, welche sich bei der Section des an Diphtherie gestorbenen Kindes fanden, als die Ursache der Albernheit und Boshaftigkeit ansprach.

Weiter bot im Falle X (Beob. von Baraduc) ein 73jähriger Greis zuerst Zeichen geistiger Störung dar, war heiter, eigenwillig, prahlerisch, äusserst wortkarg, immer in Bewegung, und zeigte dann, bis er im Alter von 79 Jahren starb, eine stetige Abnahme der Intelligenz. Bei der Section fiel die Atrophie der Vorderlappen auf, während das übrige Hirn mit Ausnahme des rechten unteren Scheitelläppchens — bei der groben Betrachtung — normal erschien. Aber darum durfte man doch nicht auf jene Atrophie allein die psychischen Störungen beziehen; denn dass auch sonst die Rinde atrophisch war, verbürgt nicht bloss unsere Kenntniss von der senilen Atrophie, sondern auch die Angabe des Sectionsberichtes, dass einige Löffel intraarachnoidaler Flüssigkeit, Oedem der Pia und Hydrops ex vacuo der Ventrikel ($\frac{3}{4}$ Glas Flüssigkeit) gefunden wurden. Im Falle I (Beob. von Krönlein und Welt) war es infolge eines Sturzes aus dem Fenster unter Verlust von Hirnsubstanz zu einer Zerstörung besonders des rechten, weniger des linken Stirnlappens gekommen und war der vorher gutmüthige Mann boshaft, zänkisch und heimtückisch, jedoch nur durch die ersten 5—6 Wochen, während die Eiterung aus der Wunde 12 Wochen lang dauerte; in der Folge war der Mann, der sich durch das Verhalten seiner Verwandten sehr in seiner Ehre gekränkt fühlte, höchstens schweigsamer als früher und liess nie eine Verkehrtheit oder eine Spur von Geisteszerrüttung bemerken, bis er 11 Monate nach dem Unfall an einer Pleuritis starb. Da die Boshaftigkeit nicht von Dauer war, lässt sie sich lediglich einer vorübergehenden Hirnerkrankung zuschreiben, und da sie nur in den ersten Wochen bestand, in welchen die mit dem Heilungsvorgange verbundene Entzündung am stärksten und ausgebreitetsten sein musste, naturgemäss dieser Entzündung, aber eben deshalb nicht im mindesten der Entzündung gerade der Stirnlappen allein. Endlich im Falle II (Beob. von Harlow und Bigelow) war einem jungen Manne infolge einer Explosion eine $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke Eisenstange vom linken Unterkieferwinkel her gegen die Pfeilnaht hin durch die Stirngegend hindurchgetrieben worden und unter Unruhe

und zeitweisen Delirien bis zum 10. Tage, halb komatösem Zustande bis zum 20. Tage, Eiterung und Abscessen an Stirn und Fauces die Heilung in 66 Tagen erfolgt. Seit dem 20. Tage war das Bewusstsein klar, aber der Patient war, als er vom 26. Tage an aufstehen konnte, sehr kindisch; infolge einer Erkältung bestand am 60. Tage Fieber mit grosser Reizbarkeit und Verstimmung. Eine Untersuchung nach 18 Monaten ergab, dass ein handflächengrosses Stück des Stirnbeins bis nahe an die Kranznaht durch die Stange emporgehoben und prominent war, so dass dahinter die Pulsation des Gehirns gefühlt werden konnte. Der Mann war vor dem Unfalle der fähigste Werkführer gewesen und konnte nachher von seinen Arbeitgebern die frühere Stelle nicht wieder erhalten, weil er eine schwere Einbusse an seiner Intelligenz erlitten hatte und launisch, unehrerbietig, in der Rede unanständig, wankelmüthig, zeitweise ungemein eigensinnig geworden war. Er starb nach 12½ Jahren an epileptischen Krämpfen. Die Section ist nicht gemacht und nur am exhumirten Schädel der Weg der Eisenstange bestimmt worden. Wenn danach auch bloss der linke Stirnlappen und die Spitze des linken Schläfenlappens unmittelbar durch die Stange zerstört waren, so hat doch, wie die Delirien und der lange halb komatöse Zustand lehren, unzweifelhaft eine heftige Entzündung durch lange Zeit weithin über das Hirn sich erstreckt; und dass eine derartige Entzündung sich vollkommen zurückgebildet und keine Schädigung ausserhalb der Stirnlappen zurückgelassen haben sollte, ist nicht anzunehmen. Dazu kommt, dass hier, wo die Verletzung so gross und die Entzündung so mächtig gewesen waren, gewiss auch Nacherkrankungen des Gehirns nicht ausgeblieben sind, wennschon infolge der unzureichenden ärztlichen Beobachtung des Mannes nichts weiter darüber bekannt geworden ist, als dass es epileptische Krämpfe waren, an denen der Mann starb. Der Fall ist daher nicht im entferntesten dazu angethan, die psychischen Störungen als lediglich von der Schädigung der Stirnlappen abhängig darzuthun.

Auch von anderen Seiten, so besonders von Hrn. FERRIER[1] und Hrn. VON MONAKOW[2], ist auf die letztbesprochenen Fälle als Beweise für die höheren psychischen Leistungen des Stirnhirns Gewicht gelegt worden. Um so bemerkenswerther ist es, dass schon Frl. WELT selber schliesslich durch »das so seltene Vorkommen von Charakterveränderungen infolge von Läsionen des Stirnhirns überhaupt« und durch »den Umstand, dass niemals sofort, z. B. nach einer Verletzung mit

[1] Die Localisation der Hirnerkrankungen. Übersetzt von PIERSON. Braunschweig 1880. S. 29 ff.

[2] Gehirnpathologie. (NOTHNAGEL's Specielle Pathologie und Therapie, Bd. 9, I. Theil.) Wien 1897. S. 492 ff.

Verlust von Hirnsubstanz aus der Stirngegend, solche Erscheinungen beobachtet wurden«, stutzig geworden ist und die Charakterveränderungen durchaus nicht als Ausfallserscheinungen, bedingt durch den Tod bestimmter Hirngebiete, hat gelten lassen. Nach ihrer Meinung würde die Möglichkeit einer Erklärung der Charakterveränderungen gegeben sein, wenn man als Ursache bestimmte Veränderungen an den lebenden Geweben bestimmter Theile des Stirnhirns ansähe, wie solche in ihrem Falle XII bei der mikroskopischen Untersuchung in der Hyperplasie der Rinde sich gezeigt hatten. Indess findet sich für diese Annahme weiter keine Stütze, und es liegt auch gar keine Veranlassung vor, eine so heikle Annahme zu machen, wenn man die Fälle, wie es vorhin geschah, richtig beurtheilt.

Ziemlich gleichzeitig mit dem Welt'schen ist ein anderer Versuch von Hrn. Jastrowitz[1] gemacht worden, eine Geistesstörung mit heiterem, kindischem, albernem und possenhaftem Verhalten, die Moria (Blödsinn mit eigenthümlich heiterer Aufregung), in engere Beziehung zu Stirnlappen-Erkrankungen zu bringen. Von mehr als einem halben Dutzend von Fällen, über die Hr. Jastrowitz verfügte, hat er jedoch nur einen einzigen ausführlich mitgetheilt, in welchem sich eine etwa 4^{cm} lange und über 3^{cm} breite Geschwulst in der Spitze des rechten Stirnlappens fand: und in diesem Falle ist es unzulässig, die psychische Störung von der Schädigung der Stirnlappen allein abzuleiten, weil Epilepsie der Geisteskrankheit voraufgegangen war und ferner noch in gelegentlichen Zornanfällen epileptische Aequivalente neben Gesichts- und Gehörshallucinationen auftraten. Nicht besser wird es von unserem Gesichtspunkte aus um die anderen Fälle bestellt gewesen sein, in welchen die Section gleichfalls bei den Geisteskranken eine Stirnlappen-Geschwulst ergab; besagt ja auch der einzige Anhalt, den man für die Beurtheilung der Fälle aus der Mittheilung noch gewinnt, dass, »obgleich ausgesprochenere Lähmungen fast in allen Fällen bis zum Tode fehlten, die Bewegungen bei einigen doch eher schwerfällig und unbeholfen waren«, — wodurch das Miterkranktsein anderer Hirntheile ausser Zweifel steht. Unter den älteren Beobachtungen sollte nach Hrn. Jastrowitz die von Baraduc, die wir oben als Welt'schen Fall X schon gewürdigt haben, »sich bedeutsam der von ihm gegebenen Schilderung nähern« und überraschend übereinstimmen die Beobachtung von Velpeau und Delpech (1843). Da war ein 66jähriger Coiffeur während der 11 Tage seines Spitalaufenthaltes spöttisch, ausgelassen, unzüchtig und bis zum Tode schwatzhaft gewesen, und es hatte sich in jedem Vorderlappen eine grosse skirrhöse Geschwulst gefunden. Aber auch

[1] Deutsche medic. Wochenschr. 1888. Nr. 6.

in diesem Falle ist, dass noch andere Hirntheile ausser den Stirnlappen erkrankt waren, nicht nur wegen der unzureichenden Krankenbeobachtung und der oberflächlichen Hirnuntersuchung nicht ausgeschlossen, sondern sogar mit gutem Grunde deshalb anzunehmen, weil nach unseren anderweitigen Erfahrungen so grosse skirrhöse Geschwülste, wo sie auch im Grosshirn sich befinden mögen, weit über ihren Sitz hinaus das Grosshirn zu schädigen pflegen.[1]

Selbst das eifrigste Bemühen hat also aus der reichen Litteratur der Grosshirn-Erkrankungen nicht mehr als eine winzige Zahl von Fällen zusammenzutragen vermocht, in welchen man die Störungen der Intelligenz, des Denkens, des Charakters u. s. w. von der Stirnlappen-Erkrankung abhängig glauben konnte: und die Musterung der Fälle zeigt nicht ein einziges Mal die vermeintliche Abhängigkeit dargethan, vielmehr lediglich den Schluss berechtigt, dass die Stirnlappen-Erkrankung in Verbindung mit einer weiteren Schädigung des Grosshirns die psychischen Störungen zur Folge hatte. Nun liegen daneben zahlreiche Fälle vor, in welchen die Erkrankung anderer Grosshirnlappen, als der Stirnlappen, ebenfalls in Verbindung mit einer weitern Schädigung des Grosshirns Störungen der Intelligenz, des Denkens, des Charakters u. s. w. nach sich zog; und daher lässt sich ebenso wenig die besondere Erkrankung der Stirnlappen dort, wie die der anderen Grosshirnlappen hier, sondern nur allgemein die Schädigung des Grosshirns in grösserer Ausdehnung für jene psychischen Störungen verantwortlich machen. Es kommt aber noch hinzu, dass in einer viel grösseren Zahl von Fällen, als für die psychische Bedeutung der Stirnlappen geltend gemacht wurden, Erweichungen, Abscesse, Geschwülste und andere Schädigungen der Stirnlappen ganz und gar ohne Folgen für das psychische Verhalten der Kranken sich ergeben haben.[2] Danach ist es unzweifelhaft, dass der Stirnlappenrinde eine besondere Stellung bezüglich der höheren psychischen Functionen gegenüber der übrigen Grosshirnrinde nicht zukommt, auch wenn man einwendet und zugesteht, dass bei den letzteren Fällen, insbesondere denen aus älterer Zeit, Krankenbeobachtung und Section nur ungenau waren. Denn da es sich hier nicht um feine psychische Störungen, sondern um grobe und deshalb leicht auffallende Veränderungen der Intelligenz, des Denkens, des Charakters, der Aufmerksamkeit handelt, ist es undenkbar, dass solche

[1] Dass man übrigens Geschwülste und andere Erkrankungen der Stirnlappen nicht bloss, wie schon JASTROWITZ selber angiebt, oft ohne Moria gefunden, sondern auch mit anderen Psychosen, wie Melancholie, Manie u. s. w. verbunden gesehen und andererseits wiederum Moria bei Geschwülsten in anderen Hirntheilen beobachtet hat, darüber vergl. JULES SOURY, Le Système nerveux central. Paris 1899. p. 1009—1016.

[2] Man gewinnt rasch eine gute Übersicht durch WELT, a. a. O. S. 362, 368, 376, 382, 389.

Veränderungen in allen den Fällen der Beobachtung entgangen sein sollten; und andererseits ändert es nichts an dem, worauf es ankommt, wenn neben den beobachteten Erkrankungen der Stirnlappen das Gehirn noch anderweitig geschädigt war.

Wie bezüglich der Stirnrinde unserer Rumpfregion, stimmen dann aber auch bezüglich der Scheitelrinde unserer Augenregion die pathologischen Erfahrungen am Menschen mit unseren experimentellen Ermittelungen überein. Es bedarf da keiner längeren Erörterung, weil für Hrn. Luciani's gemeinsames Gebiet der Sinnessphären, das »Centrum der Centren«, dessen beiderseitige Verstümmelung die tiefsten Störungen der Psyche herbeiführen sollte[1], schon sein Mitarbeiter Hr. Seppilli keinerlei klinische Bestätigung fand[2] und von pathologischer Seite überhaupt nicht den Scheitelläppchen eine besondere Bedeutung für die höheren psychischen Functionen zugeschrieben worden ist. Wohl hat man in Fällen, in welchen die hinteren Partien des Grosshirns, die Scheitelläppchen eingeschlossen, in grösserer Ausdehnung erkrankt waren, grobe Veränderungen der Intelligenz, des Denkens u. s. w. gefunden, nicht aber in Fällen von Erkrankung der Scheitelläppchen allein. In den letzteren Fällen sind lediglich feine psychische Störungen, wie Alexie oder optische Aphasie, zur Beobachtung gekommen, Störungen von gleicher Ordnung mit der Seelenblindheit, Wortblindheit, optischen Aphasie, Alexie, Agraphie, Asymbolie, Seelentaubheit, Worttaubheit, sensorischen Aphasie u. s. w. bei Erkrankung der Hinterhauptsund Schläfenlappen.

6.

So laufen alle die vorgeführten experimentellen Ermittelungen und mit ihnen die pathologischen Erfahrungen darauf hinaus, dass es an der Grosshirnrinde nicht neben und zwischen den Sinnessphären noch andere Rindengebiete giebt, die eigens den höheren psychischen Functionen dienen. Ich könnte deshalb diese Mittheilungen abschliessen, läge es nicht sehr im Interesse der Sache, auch noch dem Gegensatze Rechnung zu tragen, in den zu den physiologischen Ermittelungen neuerdings die sonst gut übereinstimmenden anatomischen Ergebnisse getreten sind, da nach Hrn. Flechsig's entwickelungsgeschichtlichen (myelogenetischen) Untersuchungen die Hirnoberfläche aus Sinnessphären oder Sinnescentren und Associations- oder Coagitationscentren (Denkorganen) zusammengesetzt sein soll. Hr. Flechsig hat am Schlusse seiner letzten ausführlicheren Mittheilung kurz und bündig mir viele

[1] Vergl. oben S. 1164.

[2] Luciani und Seppilli, a. a. O. S. 400.

Schuld an dem Gegensatze und eine schwere Verantwortung zugeschrieben[1]; aber ganz anderes stellt sich heraus, wenn man überall so die Dinge sieht, wie sie wirklich liegen.

Nach den älteren Mittheilungen von Hrn. Flechsig macht nur etwa ein Drittel der menschlichen Grosshirnrinde die vier Sinnessphären oder Sinnescentren aus, — die mit einem Stabkranz versehenen Rindenbezirke, die dadurch mit den subcorticalen Centren des Gehirns und Rückenmarkes, seien es Kerne sensibler und motorischer Nerven oder Reflexcentren höherer Art u. dergl. mehr, in Verbindung stehen. Gewissermaassen Inseln in der Rinde bildend, sind die Sinnescentren von einander durch Gebiete getrennt, die eines Stabkranzes entbehren, in denen vielmehr die von verschiedenen Sinnescentren ausgehenden Leitungen, dicht neben einander in der Hirnrinde endend, mit einander in Verbindung treten, — durch die drei die übrigen zwei Drittel der Rinde einnehmenden Associations- oder Coagitationscentren. Und diese letzteren Centren sind die Hauptträger des geistigen Lebens (Gedächtniss, Schlussvermögen, Combinationsfähigkeit u. s. w.), so dass sie als geistige Centren, als Denkorgane bezeichnet werden dürfen und müssen.[2]

Nach den neueren Flechsig'schen Veröffentlichungen[3], die besser das Thatsächliche kennen lehren, lassen sich, indem die Markentwickelung in der Grosshirnrinde sich zuerst auf ganz distincte Stellen beschränkt und felder- bez. bündelweise weiterschreitet, etwa 40 entwickelungsgeschichtliche Rindenfelder unterscheiden und nach der Entwickelungszeit in drei in einander übergehende Gruppen theilen: frühreifende Primordialgebiete (etwa 8), spätreifende Terminalgebiete (etwa 8) und eine Mittelstellung einnehmende Intermediärgebiete (etwa 24). Die Primordialgebiete und die zuerst entwickelten (10—12) Intermediärgebiete sind mit einem wohlausgebildeten Stabkranz ausgestattet und zeigen lange Associationssysteme nur in geringer Menge. Andere Gebiete sind stabkranzfrei — niemals gelangt in ihnen der Stabkranz zur Entwickelung — und reich an langen Associationssystemen. Man kann demgemäss vom rein anatomischen Standpunkt aus die Rindenfelder eintheilen in Pro-

---

[1] Neurolog. Centralbl. 1898, Nr. 21, S. 996: »Hr. Munk, dessen Anschauungen nach vielen Richtungen hin in der Entwickelungsgeschichte eine kräftige Stütze finden, ist denn auch im wesentlichen nur durch das Bestreben, überall Sinnessphären finden zu wollen, auf Abwege gerathen. Man vergleiche nur die unverhältnissmässige Grösse seiner Fühlsphären des Auges und des Ohres! Die Theorie der Zusammensetzung der Hirnoberfläche ausschliesslich aus Sinnessphären droht der Wissenschaft mit denselben Gefahren, wie seiner Zeit die Lehre vom punktförmigen Seelensitz und der Untheilbarkeit der Seele.«

[2] Gehirn und Seele. Zweite Ausgabe. Leipzig 1896. S. 22—24, 61—62, 97—98.

[3] Neurolog. Centralbl. 1898, Nr. 21, S. 977—996; Le Névraxe, Vol. II, Fasc. I (26 décembre 1900). S. 63—68. — Ich gebe, soweit es nur angeht, den Wortlaut wieder.

jections- und Associationscentren. Auch könnte man solche Scheidung schon daraufhin vornehmen, dass in der einen Reihe der Felder Projectionsfasern, in der anderen Associationsfasern sich mit Mark zu umhüllen beginnen. Die Projectionscentren sind die Sinnescentren, zusammengesetzt aus primordialen Sinnescentren mit zahlreichen[1] und secundären Sinnescentren mit spärlicheren[1] Projectionsfasern. Die Associationscentren (je ein frontales, insuläres, parietales und temporales), in denen das Projectionssystem gering entwickelt ist, die Projectionsfasern gegenüber den Associationsfasern um vieles mehr zurücktreten als in den Sinnescentren, gliedern sich in Centralgebiete und Randzonen. Die Randzonen — die Intermediärgebiete späterer Entwickelung — liegen den Sinnescentren an, mit je einem derselben durch zahlreiche Fibrae arcuatae verbunden[2], und bilden vielleicht insgemein Übergangsformationen zwischen stabkranzreichen und stabkranzfreien Gebieten. Die Centralgebiete sind sämmtlich Terminalgebiete und allem Anschein nach Knotenpunkte langer Associationssysteme, während die Randzonen solche spärlicher erkennen lassen. Ihre isolirte Zerstörung ist nie von sensiblen oder motorischen Ausfallserscheinungen gefolgt. Sie »stehen je mit mehreren, zum Theil mit allen Sinnessphären in mehr weniger directer Verbindung und verknüpfen (associiren) vermuthlich deren Thätigkeit. Bei doppelseitiger Zerstörung zeigen sich stets Intelligenzdefecte, besonders Associationsstörungen. Die Centralgebiete sind demgemäss allem Anschein nach von Bedeutung für das Zustandekommen geistiger Thätigkeiten, für den Aufbau geistiger Gebilde, an welchen mehrere Sinnesqualitäten betheiligt sind, z. B. Benennen von Objecten, Lesen u. dergl. mehr. Indem diese Leistungen besonders regelmässig bei Erkrankung der hinteren Associationscentren leiden, bestätigt auch die klinische Beobachtung die Richtigkeit (der) Eintheilung der Grosshirnrinde in Sinnes- (Projections-) und Associationscentren«.

Wir wollen nun von dem vielerlei Widerspruch, den die Flechsig-schen Angaben seitens einer Reihe verdienter Hirnanatomen gefunden haben, hier ganz absehen. Es hat sich dann aus den Flechsig'schen Beobachtungen ergeben, dass das Grosshirn in seinen kleineren Abschnitten (Feldern) derart Verschiedenheiten darbietet, dass 1. in den einen, und zwar den früher reifenden Abschnitten — den Primordialgebieten und den zuerst entwickelten Intermediärgebieten — Projectionsfasern, in den anderen, später reifenden Abschnitten — den Randzonen

[1] Gehirn und Seele. S. 76—77 und Taf. IV.

[2] Ein anderes Mal bemerkt Flechsig: »Dass sich die kurzen Fibrae arcuatae überall in der Rinde finden, war ... allgemein bekannt ...« (Neurol. Centralbl. 1898 S. 990).

und den Centralgebieten — lange Associationsfasern sich mit Mark zu umhüllen beginnen, und 2. in der vorgegebenen Reihenfolge der Abschnitte die Zahl der Projectionsfasern abnimmt, die Zahl der Associationsfasern zunimmt. Wenn deshalb Hr. Flechsig vom rein anatomischen Standpunkte aus die Abschnitte in zwei Gruppen eintheilt und auf grund des Vorwiegens hier der einen, dort der anderen Faserart die erstgenannten Abschnitte als Projections-, die letztgenannten Abschnitte als Associationscentren bezeichnet, so kann wohl die Zweckmässigkeit, nicht aber die Berechtigung in Frage kommen. Dagegen ist es unberechtigt, dass Hr. Flechsig weiter noch diese seine Projections- und Associationscentren physiologisch in Gegensatz bringt, den Associationscentren ganz andersartige Functionen zuweist als den Projectionscentren. Denn sind zweierlei Leistungen des Grosshirns auseinanderzuhalten, solche, denen die Projectionsfasern, und andere, denen die Associationsfasern dienen, so ist lediglich der Schluss zulässig, dass allen Abschnitten des Grosshirns beiderlei Leistungen zukommen, jedoch derart ungleichmässig, dass in der vorgegebenen Reihenfolge der Abschnitte die Leistungen der ersten Art abnehmen, die der zweiten Art zunehmen. Und nur noch klarer tritt Hrn. Flechsig's Verfehlung hervor, wenn wir uns nicht auf eine solche allgemeine Betrachtung beschränken.

Während die Flechsig'schen Darlegungen den Glauben zu erwecken geeignet sind, als ob die Verfolgung der Markreifung für sich allein die Functionen der Grosshirntheile erschliesse, hat Hr. Flechsig in der Wirklichkeit die viele Einsicht in das Grosshirn, die durch Beobachtung und Versuch schon vorher erworben war, für die Deutung seiner myelogenetischen Befunde verwerthet. Man kann nur damit übereinstimmen, wie er seine Primordial- und zuerst entwickelten Intermediärgebiete als Sinnessphären, als Sehsphäre, Hörsphäre, Fühlsphäre u. s. w. anspricht. Sind aber diese Gebiete Sinnessphären, so sind es auch vom myelogenetischen Gesichtspunkte aus die Randzonen und Centralgebiete. Denn da schon in den zuerst entwickelten Intermediärgebieten die Projectionsfasern weniger dicht bei einander liegen und später reifen als in den Primordialgebieten, lässt sich den Randzonen und Centralgebieten nicht deshalb die Anerkennung als Sinnessphären versagen, weil in ihnen die Dichte der Projectionsfasern noch geringer ist und ihre Reifung noch später erfolgt als in den zuerst entwickelten Intermediärgebieten. Meine Darstellung der Grosshirnrinde als eines Aggregates den verschiedenen Sinnen zugeordneter Rindenabschnitte wird also durch die Erscheinungen der Markreifung nicht widerlegt, sondern, soweit es die Natur der Sache zulässt, gestützt. Unseren Kenntnissen von den Sinnessphären wird nur Neues hinzugefügt. Man hat an eine

gleiche Dichte der Projectionsfasern in allen Theilen derselben Sinnessphäre nie gedacht, und ich habe sogar eine ungleichartige Projection der verschiedenen Abschnitte der Retina auf die Sehsphäre[1], der verschiedenen Abschnitte der Haut des Armes auf die Armregion der Fühlsphäre[2] aus den Versuchen erschliessen können. Jetzt wissen wir, dass die Dichte der Projectionsfasern in einer bestimmten mittleren Partie der Sinnessphäre am grössten ist und nach dem Rande der Sinnessphäre hin kleiner wird. Dies weist darauf hin, dass jener mittleren Partie ein hervorragender, den peripherischeren Partien ein geringerer functioneller Werth für die Sinnesempfindungen zukommt; und wir können dessen um so mehr uns versichert halten, als auch die Markreifung in der mittleren Partie der Sinnessphäre am frühesten und nach dem Rande hin später erfolgt. Auf diese Weise findet Hrn. Flechsig's anatomische Unterscheidung von primordialen und secundären Sinnescentren, denen wir noch tertiäre und quartäre hinzuzufügen hätten, ihren physiologischen Ausdruck.

Das Vorhandensein und das Verhalten der Associationsfasern neben den Projectionsfasern ändern aber an dem Gesagten nichts. Hr. Flechsig hat allerdings einmal sich dahin ausgesprochen[3], dass nicht allein der geringe Gehalt an Projectionsfasern ihn bewogen habe, seine Associationscentren abzugrenzen, sondern auch die Beziehungen zu den langen Associationssystemen, und dass die Rücksicht auf die allgemeinen Entwickelungsgesetze der Markscheiden in topisch-chronologischer Hinsicht den Ausschlag gegeben habe. Allein die beiden letzteren Momente haben nicht in anatomischer und erst recht nicht in physiologischer Hinsicht die Bedeutung, die Hr. Flechsig ihnen beimisst. Schon über den Verlauf der einzelnen Associationssysteme und die Verbindungen, die durch sie hergestellt werden, wissen wir wenig und noch viel weniger sicheres. Vollends ist über die speciellen Leistungen der Associationssysteme vorderhand ganz und gar nichts festgestellt; wir halten nur durch den Verlauf, den die Associationssysteme im allgemeinen nehmen, unsere Vorstellung über ihr allgemeines Functioniren für wohlbegründet und lassen sie höheren psychischen Functionen des Grosshirns dienen als die Projectionssysteme, die sich hauptsächlich als centripetale Sinnesleitungen und daneben als centrifugale motorische Leitungen erwiesen haben. Dafür hat Hrn. Flechsig's Ermittelung, dass die Associationssysteme wesentlich später zu reifen beginnen als die Projectionssysteme, eine neue Unterlage gebracht. Bei dieser Sachlage kann man nur für eine spätere Zeit, wenn Verlauf und Leistungen der Associationssysteme

[1] Functionen der Grosshirnrinde. 2. Aufl. S. 89.
[2] Diese Berichte 1896. S. 1135.
[3] Neurolog. Centralbl. 1898. S. 989.

im speciellen besser gekannt sein werden, daran denken, dass Veranlassung vorliegen dürfte, am Grosshirn auf grund der verschiedenen Associationssysteme oder der verschiedenen höheren psychischen Leistungen, denen sie dienen, verschiedene Abschnitte, Associationssphären oder wie man sie sonst nennen will, zu unterscheiden. Anticipiren wir nun selbst diese Unterscheidung und nehmen wir an, dass innerhalb der Associationssphären den FLECHSIG'schen Centralgebieten ebenso eine hervorragende Stellung gegenüber den Randzonen u. s. w. zukomme, wie den Primordialgebieten innerhalb der Sinnessphären, so haben wir doch immer nur zweierlei durchaus selbständige Unterscheidungen am Grosshirn neben einander. Das Grosshirn ist dann, den Bedürfnissen unserer Einsichtnahme gemäss, in Abschnitte zerlegt, das eine Mal nach der Betheiligung an den Sinnesvorgängen in Sinnessphären, das andere Mal nach der Betheiligung an den höheren psychischen Vorgängen in Associationssphären: und nichts liegt vor, das besagte, dass Sinnessphären und Associationssphären nicht zusammenfallen, sondern gesonderte Bezirke des Grosshirns sind.

Ist schon daraus das Ungerechte des Vorwurfes ersichtlich, den Hr. FLECHSIG mir gemacht hat[1], so kommt noch hinzu, dass Hr. FLECHSIG die überkommene Lehre von den Sinnessphären missverstanden oder modificirt hat. Indem beim Eindringen in die Functionen der Grosshirntheile naturgemäss die Sinnesvorgänge als die niedersten Functionen des Grosshirns sich zuerst dem Angriff darboten, kam es zur Unterscheidung der Sinnessphären, und ich bezeichnete als eine Sinnessphäre denjenigen Abschnitt der Grosshirnrinde, in welchem die der Sinnesempfindung dienenden Nervenfasern eines Sinnes enden und die specifischen Empfindungen, Wahrnehmungen und Vorstellungen dieses Sinnes zustandekommen. Indess war ich weit davon entfernt, damit die Functionen des Rindenabschnittes als erschöpft anzusehen, den Rindenabschnitt für nichts weiter als den Sinnesvorgängen dienend auszugeben, und ich liess die ganze Grosshirnrinde, das Aggregat aller Sinnessphären, den Sitz der Intelligenz sein, die ich als den Inbegriff und die Resultirende aller aus den Sinneswahrnehmungen stammenden Vorstellungen definirte. Gerade mit deshalb, weil ich auch nicht flüchtig den Glauben aufkommen lassen wollte, als habe man es an den Abschnitten, in die ich die Rinde theilte, bloss mit Sinnesvorgängen zu thun, vermied ich es, von »Sinnescentren« zu sprechen, und zog den Namen »Sinnessphären« vor. Hrn. FLECHSIG's Sinnessphären oder Sinnescentren füllen dagegen die Rindenfelder, die er so bezeichnet, functionell vollkommen aus, die Felder dienen ausschliesslich Sinnesvorgängen, jedesmal des

[1] Siehe oben S. 1173.

Sinnes, dem sie zugehören: und da waren natürlich für alle höheren psychischen Functionen andere Rindenfelder, die Associationscentren, erforderlich.

Es bleibt nur noch etwas hinzuzufügen. Der Sturm des Widerspruches, den Hrn. Flechsig's anfängliche Angabe über die Rindenfelder mit und ohne Stabkranz entfachte, hat Hrn. Flechsig zu Gegenäusserungen und neuen Angaben veranlasst, und man sollte meinen, dass nunmehr Sicherheit darüber herrsche, wie es sich nach Hrn. Flechsig an seinen Associationscentren mit den Projectionsfasern verhält. Das ist jedoch nicht der Fall. Da Hr. Flechsig bezüglich der Associationscentren von »geringer Entwickelung des Projectionssystems«[1], von »geringem Gehalt an Projectionsfasern«[2], vom »Vorkommen vereinzelter Projectionsfasern«[3] spricht und für sich geltend macht, er habe in der Litteratur »auch nicht einen Fall aufgefunden, der annähernd sicher den Beweis lieferte, dass die Terminalgebiete und eine Anzahl Intermediärgebiete einen erheblichen Antheil am Stabkranz haben«[4], ein anderes Mal, dass es bei der individuellen Variabilität des Faserverlaufes keineswegs überraschend sein werde, »wenn in Regionen, welchen (er) eine erhebliche Menge Projectionsfasern abspreche, auch gelegentlich einmal ein kräftiges Stabkranzbündel gefunden wird«[5]: so muss man glauben, dass Hr. Flechsig unter seinen »stabkranzfreien Gebieten« solche versteht, in denen die Projectionsfasern wohl vereinzelt, aber nicht in Bündeln vorkommen. Und man wird in dem Glauben bestärkt, da Hr. Flechsig in Vertheidigung seiner Associationscentren sagt: »Für zahlreiche Felder ist aber bisher mittels der secundären Degenerationen der exacte Nachweis selbst vereinzelter Projectionsfasern nicht geführt, geschweige denn der Nachweis eines Kranzes geschlossener Faserbündel, welche die Hirnrinde mit peripheren Endorganen verbinden (Begriff der Projectionsfasern)«[6]. Demgemäss und weil die Randzonen vielleicht insgemein Übergangsformationen zwischen stabkranzreichen und stabkranzfreien Gebieten bilden sollen, habe ich das Rechte in Hrn. Flechsig's Sinne zu treffen gemeint, indem ich den obigen Betrachtungen zugrundelegte, dass die Zahl der Projectionsfasern von den Primordial-

[1] Neurol. Centralbl. 1898. S. 995.

[2] Ebenda S. 989.

[3] Le Névraxe a. a. O. S. 66.

[4] Neurol. Centralbl. 1898. S. 993.

[5] Ebenda S. 987. — S. auch Le Névraxe S. 67: »Gelegentlich, wenn auch sehr selten, findet man in (den Randzonen) atypische Stabkranzbündel, welche aberrirte Projectionsfasern der Sinnescentren darstellen. Einzelbefunde dieser Art beweisen aber keineswegs das allgemeine und gesetzmässige Vorkommen von Stabkranzbündeln in den Randzonen.«

[6] Le Névraxe S. 66.

gebieten zu den Centralgebieten hin abnimmt. Indess kann ich mich des Zweifels nicht erwehren, ob nicht doch die Centralgebiete gänzlich der Projectionsfasern entbehren sollen, wenn ich hinwiederum den Ausspruch, dass die Centralgebiete vielleicht insgemein Übergangsformationen zwischen stabkranzreichen und stabkranzfreien Gebieten bilden, mit Hrn. FLECHSIG's zuletzt angeführtem Satze und seiner weiteren Bemerkung, er habe »in einer Anzahl Randzonen bisher Projectionsfasern auch nicht vereinzelt auffinden können«[1], zusammenhalte und die Entrüstung sehe, mit der Hr. FLECHSIG die Behauptung zurückweist[2], am erwachsenen Gehirn lasse sich nachweisen, dass jeder Rindenabschnitt mit Projectionsfasern ausgestattet sei. Wir wollen es deshalb nicht verabsäumen, auch noch diese Möglichkeit in Betracht zu ziehen, und um so weniger, als unsererseits die Existenz projectionsfaserfreier Rindenpartien an sich gar nicht zu bezweifeln ist. Denn stellt die Grosshirnrinde ein Aggregat von wenigen grossen Abschnitten, den Sinnessphären, dar mit ungleicher Dichte der Projectionsfasern innerhalb jeder Sinnessphäre, so muss man, wenn man die Rinde von anderen Gesichtspunkten aus in eine immer grössere Zahl von kleineren Abschnitten zerlegt, früher oder später auf Abschnitte stossen, die der Projectionsfasern entbehren, und am ehesten am Rande der Sinnessphäre, wenn die Dichte der Projectionsfasern inmitten der Sinnessphäre am grössten ist und nach dem Rande hin abnimmt. Höchstens das würde danach verwundern dürfen, dass Hr. FLECHSIG zu solchen Abschnitten schon so früh, schon bei seiner Zerlegung der Rinde in nur etwa 40 Felder gelangt ist.

Aber auch wenn die Centralgebiete der Projectionsfasern entbehren, berechtigen Hrn. FLECHSIG seine Befunde nicht, diese Gebiete, geschweige denn mit ihnen die benachbarten Randzonen als höhere, geistige Centren den Sinnessphären oder Sinnescentren gegenüberzustellen. Es ist schwer, die Centralgebiete nach den FLECHSIG'schen Schilderungen und Abbildungen in Kürze näher zu bezeichnen; im hauptsächlichen werden sie als vordere untere Partie des Stirnlappens, mittlere Partie des Gyrus angularis, hintere Partie des Schläfenlappens richtig angegeben sein.[3] Diese Partien sind in meinen Sinnessphären an deren Rande gelegen[3], so dass es sehr gut dem, was zu erwarten stand, entspricht, dass sie bei der weiter gehenden Zerlegung der Rinde zu allererst als projections-

[1] Ebenda S. 67.

[2] Gehirn und Seele S. 77.

[3] Für das »insuläre Associationscentrum« lassen mich weder die äusserst spärlichen Bemerkungen FLECHSIG's noch seine Abbildungen erkennen, wo das »Centralgebiet« sich befindet; immer aber würde letzteres, weil in der Insel, am Rande der Fühlsphäre gelegen sein.

faserfreie Abschnitte sich darboten. Andererseits bietet unsere zeitige Kenntniss der Projectionsfasersysteme keinen Anhalt für die Behauptung, dass die Centralgebiete ausserhalb der Sinnescentren gelegen sind, dass die das einzelne Centralgebiet zunächst umgebenden Projectionsfasern nicht einem und demselben Sinne dienen. Und nehmen wir selbst die letztere Behauptung als zutreffend an, so verbietet doch, die Centralgebiete als die geistigen Centren abzusondern, wie ich oben S. 1175—1177 ausführte, dass hinsichtlich der Associationsfasern lediglich ein quantitativer Unterschied zwischen Centralgebieten und Sinnescentren nachgewiesen ist. Ja, handgreiflich verurtheilt schon jene Absonderung, was Hr. Flechsig ferner noch vom Bau der Rinde sagt[1]: dass jede Sinnessphäre Elemente enthält, die für sie specifisch sind (Spindelzellen oder Körner oder Riesenzellen u. s. w.), und die Elemente des Associationssystems, d. h. die Elemente, welche für sich allein in den Associationscentren enthalten sind. sich über die gesammte Rinde verbreiten.

Die Flechsig'sche Lehre von den Sinnescentren und den Associations- oder Coagitationscentren ist nach alledem als unbegründet zurückzuweisen, auch wenn die anatomischen Befunde, auf die sie sich stützt, richtig sind, weil die Befunde gar nicht die Lehre abzuleiten gestatten. Hingegen stehen die Befunde im Einklange mit dem, was der Versuch und die pathologische Beobachtung ergeben: und durch diese, die bezüglich der Functionen der Grosshirnrinde entscheidend sind, wird die Flechsig'sche Lehre geradezu widerlegt. Denn mag auch die hintere Partie des Schläfenlappens noch im Dunkeln liegen, so sind doch der Stirnlappen und der Gyrus angularis, die ungefähr je einem Flechsig'schen Associationscentrum entsprechen oder je ein Centralgebiet mit Randzonen enthalten, genügend aufgehellt; und von ihnen haben die voraufgegangenen Untersuchungen mittels des Versuches am Thiere wie der pathologischen Beobachtung am Menschen von neuem erhärtet, dass sie den Sinnessphären zugehören und nicht im Gegensatze zu den Sinnessphären eigens mit den höheren psychischen Functionen betraut sind.

Wir finden denn auch schliesslich, wenn wir näher zusehen, Hrn. Flechsig mehr im Widerspruche mit sich selbst, als mit uns. Gegenüber den Sinnescentren als Wahrnehmungscentren (inneren Sinnen), deren Zerstörung Rindenblindheit, Rindentaubheit u. s. w. zur Folge hat, sollten die Associationscentren — Centralgebiete und Randzonen — die Thätigkeit mehrerer innerer (und somit auch äusserer) Sinnesorgane zu höheren Einheiten zusammenfassen und die Hauptträger des gei-

[1] Gehirn und Seele S. 85—86.

stigen Lebens (Gedächtniss, Schlussvermögen, Combinationsfähigkeit u. s. w.) sein, die Hauptträger von dem, was wir Erfahrung, Wissen und Erkenntniss, was wir Grundsätze und höhere Gefühle nennen. Die klinische Erfahrung sollte dafür Bestätigung oder Beweise liefern. Bei doppelseitiger Erkrankung des vorderen Associationscentrums sollte die Vorstellung der eigenen Person als eines handlungsfähigen Wesens und die persönliche Antheilnahme an äusseren oder inneren Geschehnissen verändert werden oder verloren gehen. Bei Zerstörungen im Bereiche des hinteren grossen Associationscentrums sollte die Fähigkeit schwinden, äussere Objecte richtig zu benennen oder zu deuten und so richtige Gesammtvorstellungen von der umgebenden Aussenwelt zu bilden; es sollten Seelenblindheit, Seelentaubheit, Seelengefühllosigkeit, Apraxie oder Agnosie, sensorische Alexie, optische Aphasie, sensorisch-amnestische Aphasie u. dergl. mehr sich finden, die Bildung und das Sammeln von Vorstellungen äusserer Objecte und von Wortklangbildern, die Verknüpfung derselben unter einander u. dergl. mehr leiden. So lautete es in den älteren FLECHSIG'schen Mittheilungen[1]: und nun vergleiche man die neueste Mittheilung.[2] Da hören wir in functioneller Hinsicht nichts mehr über die Associationscentren, sondern bloss über die Centralgebiete; und auch von diesen wird nicht mehr ausgesagt, als dass sie die Thätigkeit der Sinnescentren vermuthlich verknüpfen (associiren), dass sich bei ihrer doppelseitigen Zerstörung stets Intelligenzdefecte, besonders Associationsstörungen zeigen, und dass sie demgemäss allem Anschein nach von Bedeutung für das Zustandekommen geistiger Thätigkeiten sind, für den Aufbau geistiger Gebilde, an welchen mehrere Sinnesqualitäten betheiligt sind, z. B. Benennen von Objecten, Lesen u. dergl. mehr. Da hinzugefügt wird, dass die letzteren Leistungen besonders regelmässig bei Erkrankung der hinteren Associationscentren leiden. kommen die pathologischen Erfahrungen, die Hr. FLECHSIG zu gunsten der geistigen Centren geltend macht, neuerdings auf das hinaus, was wir oben S. 1172 erwähnten, dass bei Erkrankung der Scheitelrinde oder des Gyrus angularis Störungen, wie Alexie oder optische Aphasie, auftreten; und damit soll nun nicht weniger als »die Richtigkeit der Eintheilung der Grosshirnrinde in Sinnes- (Projections-) und Associationscentren durch die klinische Beobachtung bestätigt« sein. Wir bemerkten schon, dass es sich da lediglich um feine psychische Störungen handelt, in eine Reihe gehörig mit der Seelenblindheit, Wortblindheit, optischen Aphasie, sensorischen Aphasie u. s. w., die bei Erkrankung der auch von Hrn.

[1] Gehirn und Seele S. 20—27. — Die Localisation der geistigen Vorgänge, insbesondere der Sinnesempfindungen des Menschen. Leipzig 1896. S. 60—64.

[2] Le Névraxe S. 67—68. (Siehe auch oben S. 1174 die angeführten letzten Sätze.)

Flechsig als Sinnessphären anerkannten Hinterhaupts- und Schläfenrinde zur Beobachtung kommen.*

Ich glaube, nunmehr ist alles soweit geklärt, als es meine diesmalige Aufgabe erheischt, und wir werden sagen können: Weder ist der Stirnlappen der Sitz der Intelligenz, noch sind überhaupt besondere Bezirke der Grosshirnrinde eigens mit den höheren psychischen Functionen betraut, ebenso wenig wie es Bezirke giebt, die bloss den Sinnesvorgängen dienen. Indem die Sinnesnervenfasern, die als Pro-

* Während der Drucklegung der vorliegenden Abhandlung ist noch eine Mittheilung von Flechsig erschienen nach einem im September 1901 auf dem internationalen Physiologen-Congress zu Turin gehaltenen Vortrage (Arch. ital. de Biologie, T. 36 p. 30—39). Ich finde danach nichts meinen obigen Ausführungen hinzuzufügen. Doch wird es in Rücksicht auf diese Ausführungen Interesse bieten, dass ich das Hierhergehörige aus der Mittheilung anführe. Flechsig unterscheidet jetzt nur 36 (durchschnittlich etwa 20^{qcm} grosse) myelogenetische Rindenfelder, — 10 Primordial-, 20—21 Intermediär- und 5—6 Terminalgebiete (S. 31—33). »Die Primordialgebiete umfassen die Eintrittsstellen sämmtlicher Sinnesleitungen in die Rinde... Die einzelnen Sinnesflächen sind durch weite Rindenstrecken (Intermediär- und Terminalgebiete) getrennt, in welche Sinnesleitungen nicht verfolgt werden können« (S. 33). »In den Terminal- und den meisten Intermediärgebieten lässt sich ein Stabkranz nicht darstellen. Die Projectionsfasern treten hier also unzweifelhaft an Menge zurück im Vergleich zu den Primordialgebieten. Dies gilt nicht bloss für Neugeborene, sondern auch für 4, 5, 7 und 8monatliche Kinder ... Ich finde auf keiner Altersstufe deutlich differenzirte Stabkranzbündel; einzelne Projectionsfasern lassen sich ja in den Intermediärgebieten und gelegentlich auch in den Terminalgebieten nachweisen; sie verschwinden aber gegenüber andersartigen Leitungen fast vollständig ... Ich finde beim Erwachsenen nirgends Stabkranzbündel, welche nicht auch schon bei $3^1/_2$monatlichen Kindern (welche reif geboren waren) hervorträten. Hier ist die Ausdehnung des Stabkranzes noch gut zu übersehen und es zeigt sich deutlich, dass den Windungen mit einem dichten Wald von Projectionsbündeln andere gegenüberstehen, wo es kaum gelingt, auch nur ein solches Bündel nachzuweisen« (S. 34—35). »Felder, welche (nicht unmittelbar einander benachbart sind), werden durch lange Bahnen verknüpft, und speciell die Anatomie dieser ist noch im höchsten Grad unvollkommen. Es treten keineswegs alle Felder mit langen Bahnen in ausgiebige Verbindung. Wie in Bezug auf den Stabkranz unterscheiden sich die Felder auch in Bezug auf die langen Associationssysteme in höchst auffälliger Weise. Die Terminalgebiete sind am reichsten daran, sie sind die Knotenpunkte der langen Associationssysteme. Dagegen lässt sich kein langes Associationssystem nachweisen, welches zwei als Sinnescentren aufzufassende Primordialgebiete verbände« (S. 38). »Von Herdsymptomen, welche bei Verletzung von Intermediär- und Terminalgebieten auftreten, sind nur gewisse Formen von Sprachstörung (Alexie, optische Aphasie, sensorisch-amnestische Aphasie, u. s. w.) und partieller (z. B. optischer) Amnesie bekannt. Die Zeit, diese Symptome genauer zu localisiren, ist noch nicht gekommen« (S. 37). »Sollen ein Gesichts- und ein Gehörseindruck sich irgend wo in der Grosshirnrinde begegnen, so kann dies nur durch Vermittelung von Intermediär- und Terminalgebieten geschehen. Ist die Interferenz der Reize Vorbedingung für die Association ihrer Gedächtnisspuren, so kann auch hierzu die Rinde der Intermediär- und Terminalgebiete nicht entbehrt werden. Insofern sind dieselben Associationscentren; und hierfür spricht in der That die klinische Beobachtung, wonach bei Verletzung der zwischen Seh-, Hör- und Tastsphäre gelegenen Gebiete, eben Associationsstörungen, deren bekannteste die sensorische Alexie ist, auftreten« (S. 38).

jectionsfasern zur Rinde in deren ganzer Ausdehnung gehen, dort für jeden Sinn neben einander ihr Ende finden, ohne dass Fasern eines anderen Sinnes sich untermischen, stellt sich die Rinde als ein Aggregat den verschiedenen Sinnen zugeordneter Abschnitte, der Sinnessphären, dar; und es kommen in den centralen Elementen jeder Sinnessphäre, die unmittelbar oder fast unmittelbar mit den Projectionsfasern zusammenhängen, die specifischen Empfindungen, Wahrnehmungen und Vorstellungen eines Sinnes zustande. Für die darüber hinaus gehenden Functionen der Rinde, gebunden an Associationsfasern und andere centrale Elemente, die wiederum über die Rinde in deren ganzer Ausdehnung verbreitet sind, eine jede Function natürlich an bestimmte morphologische Gebilde gebunden, hat bezüglich des Ortes des Zustandekommens die Abgrenzung der Sinnessphären keine durchgreifende Bedeutung mehr; doch sind des weiteren wir noch im Dunkeln, da bisher der Versuch am Thiere versagt und die pathologische Beobachtung in den Aphasien, Alexien, Agraphien u. s. w. nur sehr spärliche und nicht genügend durchsichtige Aufschlüsse geliefert hat.

Ausgegeben am 5. December.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XLIX.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

28. November. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. VAHLEN.

1. Hr. KEKULE VON STRADONITZ sprach über das Bruchstück einer altattischen Grabstele. (Ersch. später.)

Die vor Kurzem in den Besitz der königlichen Museen gekommene fragmentirte Stele, welche die Darstellung einer stehenden weiblichen Figur enthielt, verglich er mit anderen archaischen Werken, besonders mit der Stele des Aristion, mit welcher das jetzt bekannt gewordene Bruchstück am genauesten übereinkommt, und erörterte die kunstgeschichtliche Stellung der beiden Reliefs.

2. Hr. HARNACK las über Gemeindebildung und Bisthum in der Zeit von Pius bis Constantin. (Zweite Vorstudie zu einer Geschichte der Verbreitung des Christenthums in den ersten drei Jahrhunderten.)

Es wird gezeigt, dass sich in der Zeit von Pius bis Decius die Zahl der christlichen Gemeinden und der Bisthümer — Aegypten ausgenommen — wesentlich gedeckt haben muss. Erst seit der Mitte des 3. Jahrhunderts scheinen Gemeinden ohne Bischöfe allmählich zahlreicher geworden zu sein.

3. Hr. HIRSCHFELD überreichte Corpus Inscriptionum Latinarum vol. XI, 2, I. Ed. EUGEN. BORMANN. Berolin. 1901.

4. Der Vorsitzende legte das von dem Director des k. k. österr. archäologischen Instituts Hrn. O. BENNDORF im Namen des Verfassers eingesendete Werk »Kleinasiatische Münzen« von F. IMHOOF-BLUMER, Band I, Wien 1901, vor.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER XLIX.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

28. November. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. Kekule von Stradonitz sprach über das Bruchstück einer altattischen Grabstele. (Ersch. später.)

Die vor Kurzem in den Besitz der königlichen Museen gekommene fragmentirte Stele, welche die Darstellung einer stehenden weiblichen Figur enthielt, verglich er mit anderen archaischen Werken, besonders mit der Stele des Aristion, mit welcher das jetzt bekannt gewordene Bruchstück am genauesten übereinkommt, und erörterte die kunstgeschichtliche Stellung der beiden Reliefs.

2. Hr. Harnack las über Gemeindebildung und Bisthum in der Zeit von Pius bis Constantin. (Zweite Vorstudie zu einer Geschichte der Verbreitung des Christenthums in den ersten drei Jahrhunderten.)

Es wird gezeigt, dass sich in der Zeit von Pius bis Decius die Zahl der christlichen Gemeinden und der Bisthümer — Aegypten ausgenommen — wesentlich gedeckt haben muss. Erst seit der Mitte des 3. Jahrhunderts scheinen Gemeinden ohne Bischöfe allmählich zahlreicher geworden zu sein.

3. Hr. Hirschfeld überreichte Corpus Inscriptionum Latinarum vol. XI, 2, I. Ed. Eugen. Bormann. Berolin. 1901.

4. Der Vorsitzende legte das von dem Director des k. k. österr. archäologischen Instituts Hrn. O. Benndorf im Namen des Verfassers eingesendete Werk »Kleinasiatische Münzen« von F. Imhoof-Blumer, Band I, Wien 1901, vor.

Zweite Vorstudie zu einer Geschichte der Verbreitung des Christenthums in den ersten drei Jahrhunderten.[1]

Von Adolf Harnack.

Gemeindebildung und Bisthum in der Zeit von Pius bis Constantin.

»Der Apostel Paulus hat I. Tim. 3 (— es sind hier nur Bischöfe und »Diakonen genannt —) die Presbyter nicht vergessen, sondern die»selben Amtspersonen führten am Anfang sowohl den Namen »Pres»byter« als den Namen »Bischof«. Die aber, welche die Competenz »der Ordination hatten und jetzt »Bischöfe« heissen, standen nicht »einer Kirche, sondern einer ganzen Provinz vor und führten den »Namen »Apostel«. So hat der selige Paulus den Timotheus über »ganz Asien gestellt und den Titus über Kreta. Ebenso hat er offenbar »auch über andere Provinzen Andere einzeln aufgestellt: es sollte ein »Jeder von ihnen Sorge für die ganze Provinz tragen und somit alle »Gemeinden in ihnen durchwandern, die für den kirchlichen Dienst »nöthigen Cleriker ordiniren, schwierige Fragen, die sich unter ihnen »erhoben hatten, lösen, durch Lehrreden sie berichtigen und bessern, »schwere Sünden heilend behandeln und überhaupt Alles thun, was »einem Vorgesetzten zu thun obliegt — während alle Städte damals »die von mir oben genannten Presbyter hatten, die die ihnen zuste»henden Gemeinden verwalteten. Somit waren in jener alten Zeit die, »die jetzt Bischöfe heissen, damals aber Apostel genannt wurden, für »eine ganze Provinz das, was jetzt für eine einzelne Stadt und ein »einzelnes Dorfgebiet die [zu Bischöfen] Ordinirten sind. So beschaffen »war in jener Zeit die kirchliche Verfassung. Als sich aber die Religion »mächtig ausgebreitet hatte und nicht nur Städte, sondern auch Dörfer »mit Gläubigen erfüllte[2], die seligen Apostel aber gestorben waren,

[1] Vergl. Sitzungsberichte vom 18. Juli 1901.

[2] Gr.: *μέγισται δὲ οὐ πόλεις μόνον ἀλλὰ καὶ χῶραι τῶν πεπιστευκότων ἦσαν*, Vers. Lat.: »repletae autem sunt non modo civitates credentium, sed regiones«. Also ist *μεσταί* für *μέγισται* zu lesen.

»da kamen die, welche danach zur Leitung des Ganzen [der ganzen »Provinz] bestellt wurden, jenen Früheren nicht mehr gleich; auch »vermochten sie nicht, das Zeugniss durch Wundergaben, wie Jene, »für sich geltend zu machen und erschienen wohl auch in sehr vielen »anderen Beziehungen geringer als sie. Daher empfanden sie es als »eine Last, den Namen »Apostel« zu führen, die anderen [bisher iden»tisch gebrauchten] Bezeichnungen aber vertheilten sie: den Namen »Pres»byter« überliessen sie den Presbytern, den »Bischof« wiesen sie dem »zu, der zu ordiniren befugt sein sollte, so dass er nun mit der »Leitung des Ganzen betraut wäre. Es wurden ihrer aber mehrere, »zuerst des Bedürfnisses wegen, sodann aber auch in Folge der Frei»gebigkeit derer, die diese Veranstaltung trafen.[1] Am Anfang waren in »einer Provinz in der Regel zwei oder höchstens drei Bischöfe — so »stand es vor nicht langer Zeit im Abendland in den meisten Provinzen; »in einigen aber findet man diese Ordnung auch jetzt noch bewahrt —; »im Laufe der Zeit aber gab es Bischöfe nicht nur in Städten, sondern »auch in kleinen Ortschaften, während doch dort ein Bedürfniss, Je»manden mit dem bischöflichen Amte zu betrauen, nicht vorlag.«

So hat Theodor von Mopsvestia im Commentar zum ersten Timotheusbrief geschrieben.[2] Die Behauptung, dass in den ältesten Zeiten die Bezeichnungen »Presbyter« und »Bischof« identisch gewesen seien, findet sich mehrfach in der Zeit um das Jahr 400; aber im Übrigen sind die Ausführungen Theodor's meines Wissens singulär; sie stellen den Versuch dar, die älteste Organisation der Kirchen zu beschreiben und den wichtigsten Umschwung in der Geschichte der kirchlichen Verfassung zu erklären. Theodor's Meinung ist in Kürze folgende: Von Anfang an — d. h. in der Zeit der Apostel bez. durch urapostolische Einsetzung — hat es in den Kirchen ein monarchisches Amt gegeben, an welchem die Competenz der Ordination haftete; dieses Amt war ein provinzial-kirchliches (jede Provinz besass einen Vorsteher), und der Amtstitel lautete »Apostel«; die einzelnen Gemeinden aber wurden von Bischöfen (Presbytern) und Diakonen regiert. Aber bereits nach dem Tode der Apostel[3] (d. h. der Ur-

[1] Gr.: διὰ μὲν τὴν χρείαν τὸ πρῶτον, ὕστερον δὲ καὶ ὑπὸ φιλοτιμίας τῶν ποιούντων. Man vermuthet, dass der Ehrgeiz als Triebfeder genannt sei; aber dann müsste τῶν ποιούντων fehlen. Also bedeutet φιλοτιμία »Freigebigkeit«, und so hat auch die Vers. Lat. den Text verstanden: »postea vero et illis adiecti sunt alii liberalitate eorum qui ordinationes faciebant«.

[2] Siehe SWETE, Theodori episcopi Mopsvesteni in epp. b. Pauli commentarii. Vol. II. (1882) p. 121 ff.

[3] Hier findet sich die erste Unklarheit im Bericht Theodor's: »Die seligen Apostel« sind nicht alle die Männer, die er unmittelbar vorher »Apostel« genannt hat, sondern sind entweder die Apostel im engsten Sinn oder diese und dazu Männer wie Timotheus und Titus.

apostel) trat ein Umschwung ein. Theodor motivirt denselben doppelt, nämlich erstlich durch die Ausbreitung der christlichen Religion, zweitens durch die von der zweiten Generation der Apostel selbst gefühlte Schwäche. Daher beschlossen diese Apostel 1. den Namen »Apostel« abzulegen und ihn damit überhaupt in Wegfall zu bringen[1], 2. die monarchische Gewalt, d. h. die Ordinations-Competenz, mehreren Personen in der Provinz zu übertragen. So ergab sich der Zustand, dass in einer Provinz zwei oder drei Bischöfe — das Wort nun im Sinne der monarchischen Gewalt — existirten. Dieser Zustand sei bis vor Kurzem in den meisten Provinzen des Abendlandes die Regel gewesen und dauere in einigen Provinzen dort jetzt noch fort. Aber im Morgenland sei es auch dabei nicht geblieben. Theils das Bedürfniss (das Wachsthum der Christenheit in den Provinzen), theils »die Freigebigkeit«[2] habe die Zahl der Bischöfe vermehrt, so dass zuletzt nicht nur die Städte, sondern selbst Dörfer Bischöfe erhalten hätten, während doch für eine solche Einrichtung kein wirkliches Bedürfniss vorhanden sei.

Zunächst ist es dem Theodor anzurechnen, dass er für die universal einsetzende und absteigende Organisation der Kirchen in ältester Zeit einen Sinn besessen hat. Es ist in der That so; das Ganze war früher als der Theil, d. h. die durch die Apostel bewirkte Organisation war zunächst eine universale und provinzial-kirchliche. Judäa, Samarien, Syrien, Kilikien, Galatien, Asien, Makedonien u. s. w. stehen den Aposteln vor der Seele und figuriren in ihren Berichten. Wie die heute missionirenden, aus dem Auslande kommenden Secten »Brandenburg«, »Sachsen«, »Bayern« erobern, indem sie in Berlin, Dresden, München und etwa noch ein paar anderen namhaften Städten festen Fuss fassen, wie sie sofort in Gedanken und in einigen Maassnahmen die Provinz umspannen, so war es auch damals. Auch die Ausdehnung des Namens »Apostel« ist an sich richtig beobachtet. Aber freilich schon hier beginnen die Bedenken. Dass die Apostel, d. h. die Zwölf und Paulus, die anderen »Apostel« — das Wort im weiteren Sinn — sämmtlich »eingesetzt« haben, ist an sich unwahrscheinlich, wird durch positive Zeugnisse widerlegt[3] und erklärt sich

[1] Dies muss man suppliren (und das ist die zweite Unklarheit); im Text steht nur: *βαρὺ νομίσαντες τὴν τῶν ἀποστόλων ἔχειν προσηγορίαν.* Was aus ihnen selbst geworden ist, nachdem sie den Namen und die Competenz abgelegt haben, verschweigt Theodor.

[2] Hier ist die dritte Unklarheit des Berichts. Unter der »*φιλοτιμία τῶν τοιούτων*« scheint die Freigebigkeit der abtretenden »Apostel« verstanden werden zu müssen; aber der Process setzte sich — auch nach der Meinung Theodor's — noch fort, nachdem die »Apostel« längst abgetreten waren.

[3] Man vergleiche, was Paulus und die Didache über Apostel, Propheten und Lehrer bemerken. Gott setzt die Apostel ein, bez. der »Geist«.

bei Theodor sehr einfach aus dem Vorurtheil, letztlich müsse doch Alles auf die Anordnung der Urapostel zurückgehen. Ferner, dass jeder Provinz ein Apostel-Bischof vorgesetzt worden sei, ist eine Annahme, die nicht auf wirklicher Kunde beruht und die Alles gegen sich hat, was wir von der universal kirchlichen Natur des Apostelamts wissen. Endlich, die Ausschliesslichkeit, in welcher die Ordinationscompetenz mit dem Apostel-Bischofsamt verknüpft wird, ist mindestens nicht zu controliren. In allen diesen Beziehungen scheint Theodor lediglich herrschende Vorstellungen und gewagte Hypothesen in das Bild eingetragen zu haben, welches er von der ältesten kirchlichen Organisation entworfen hat. Wir können übrigens noch nachweisen, auf welchen schmalen Grundlagen seine Annahmen beruhen. Sehe ich recht, so hat er nichts Anderes zur Verfügung gehabt, als das traditionelle Bild von der kirchlichen Stellung des Timotheus und Titus, welches man aus den Pastoralbriefen abstrahirte, sowie die kirchlichen Nachrichten und Legenden über das Wirken des Johannes in Asien.[1] Dies hat er generalisirt und daraus die Vorstellung einer allgemeinen Einsetzung von »Aposteln« = Provinzbischöfen geschaffen.[2]

»Apostel« = Provinzbischöfe — dies Gebilde Theodor's ist ein Phantasiegebilde; aber vielleicht birgt es doch ein Korn geschichtlicher Wahrheit in sich. Wir werden sehen; zunächst müssen wir Theodor's Ausführungen weiter folgen.

Er hat richtig erkannt, dass jede Orientirung über den Ursprung der kirchlichen Organisation bei den Aposteln und ihrem Missionswirken einzusetzen habe. Man wird hinzufügen dürfen: die in der Mission und durch sie gesetzte Organisation wird sich zu behaupten versuchen, auch nachdem locale Gewalten und Ordnungen geschaffen waren, die sich nun mit eigenem Rechte geltend machten.[3] Aber das

[1] Es ist sogar wahrscheinlich, dass ihm neben Tit. 1, 5 ff. und I. Tim. 3, 1 ff. vor Allem die bekannte Stelle bei Clemens Alex., Quis dives salv. (s. Euseb., h. e. III, 23) vorgeschwebt hat; denn seine Schilderung der Aufgaben des Apostel-Bischofs deckt sich in wesentlichen Zügen mit dem, was dort von dem Wirken des Johannes erzählt ist (§ 6: *ὅπου μὲν ἐπισκόπους καταστήσων, ὅπου δὲ ὅλας ἐκκλησίας ἁρμόσων, ὅπου δὲ κλήρῳ ἕνα γέ τινα κληρώσων τῶν ὑπὸ τοῦ πνεύματος σημαινομένων*, dazu die Schilderung, wie Johannes hier einen schweren Fall behandelt hat).

[2] I. Clem. ad Cor. 40 ff. kann ihm nicht vorgeschwebt haben, denn an diesem Berichte wäre seine merkwürdige und künstliche Vorstellung von »Aposteln« = Provinzbischöfen gescheitert. Ganz klar heisst es hier (c. 42), dass die Apostel *κατὰ χώρας καὶ πόλεις κηρύσσοντες καὶ τοὺς ὑπακούοντας τῇ βουλήσει τοῦ θεοῦ βαπτίζοντες καθίστανον τὰς ἀπαρχὰς αὐτῶν, δοκιμάσαντες τῷ πνεύματι, εἰς ἐπίσκοπους καὶ διακόνους τῶν μελλόντων πιστεύων*, und in c. 44 wird nicht eine Succession von Aposteln nach Aposteln, sondern von Bischöfen nach Bischöfen erzählt.

[3] Siehe darüber meine Abhandlung über den III. Johannesbrief in den »Texten und Untersuchungen« Bd. 15 Heft 3.

Eigenthümliche in Theodor's Auffassung besteht darin, dass er ein vom Ursprung her bestehendes eigenes Recht der localen Gewalten gar nicht kennt. Alles, was die neutestamentlichen und überhaupt die ältesten christlichen Schriften darüber enthalten, sieht er nicht; denn es muss auch hier Alles von urapostolischer Anordnung bez. Concession ausgegangen sein, d. h. von oben nach unten. Zwar die »Schwäche« der »Apostel« in der zweiten Generation constatirt er — eine ganz merkwürdige Behauptung, deren Grundlage das Aufhören der Wundergaben ist[1] —, aber die »Apostel« sind kraft eigenen Entschlusses vom Schauplatz abgetreten und haben ihre Gewalten auf Andere vertheilt: nur so konnte die locale Kirchengewalt entstehen! Eine höchst künstliche Theorie, ganz beherrscht von dem Zauberbegriff des Apostolischen. Die locale Kirchengewalt (bez. der monarchische und souveräne Episkopat) innerhalb der Einzelgemeinde hat durch Übertragung ihren Ursprung von der »apostolisch«-provincialen Gewalt erhalten. So lange die Apostel lebten, war jene ganz unselbständig. Aber auch dann entstand nicht sofort die souverän-bischöfliche Gewalt innerhalb jeder geschlossenen Einzelgemeinde. Vielmehr — behauptet Theodor — seien es ursprünglich nur zwei oder drei Städte in jeder Provinz gewesen, die einen Bischof (nun im neuen Sinn des Worts) besessen hätten. Erst später und nach und nach seien zu diesen Städten noch andere, ja auch Dörfer hinzugekommen, während sich in den meisten Provinzen des Abendlandes der ältere Zustand noch bis vor Kurzem (und in einigen sogar bis zur Gegenwart) erhalten habe.[2]

Diese ganze Theorie über den Ursprung des localen, monarchischen Episkopats ist an sich undiscutirbar[3]; denn man darf unbedenklich sagen, dass Theodor keine urkundliche Unterlage für sie besessen hat. Während er für seine »Apostel« = Provinzbischöfe wenigstens den Schein historischer Beglaubigung durch Berufung auf Timotheus, Titus bez. Johannes geltend machen konnte, fehlt hier jede

[1] Theodor scheint so verstanden werden zu müssen, dass er das Aufhören der den Aposteln bisher geschenkten Wundermacht als ein göttliches Zeichen für sie betrachtet hat, sie sollten sich nun selbst quiesciren. — Das Aufhören der apostolischen Wundermacht in irgend einem Moment der Geschichte war eine weitverbreitete Überzeugung (s. darüber Origenes an mehreren Stellen, den Theodor fleissig gelesen hat). Wundermacht und apostolische Wundermacht sind übrigens nicht identisch.

[2] Theodor scheint diesen älteren Zustand für den idealen zu halten, jedenfalls giebt er seinem Missfallen über die Dorf-Bisthümer Ausdruck.

[3] Um so mehr, als Theodor auf die Frage, wie die Einzelgemeinde am Anfang regiert worden ist (collegial oder durch einen Presbyter-Bischof) nicht eingeht. Wie es in der Einzelgemeinde zur Monarchie gekommen ist, darüber schweigt er. Man scheint annehmen zu müssen, dass nach seiner Meinung die Einzelgemeinden Generationen hindurch collegial regiert worden sind.

Beglaubigung. Man muss fragen, wer waren denn jene abtretenden Apostel, woher weiss man von ihrem Verzichte, woher weiss man von der Gewalten-Übertragung, die sie vorgenommen haben sollen? Auf diese Fragen hätte Theodor — wir dürfen das bestimmt sagen — die Antwort schuldig bleiben müssen; denn in welchen Urkunden war darüber etwas zu lesen? Nicht ohne Grund hat Theodor daher auch den Moment des Verzichts verschleiert; man kann nur ahnen, dass er etwa um das Jahr 100 eingetreten sein soll.[1]

Dennoch hat man Grund, Theodor's Ausführungen nicht einfach bei Seite zu werfen: denn sie regen einen Complex von Fragen an, dem die Aufmerksamkeit der Historiker bisher nicht genügend zu Theil geworden ist: wie verhalten sich Gemeinde-Bischof, Territorial- (Provinz-) Bischof — wenn es einen solchen gegeben hat — und Metropolit? In bestimmterer Fassung: hat es Territorial- (Provinz-) Bischöfe in frühester Zeit gegeben, und ist der Territorial- (Provinz-) Bischof vielleicht sogar älter als der Gemeinde-Bischof? Ferner sind etwa die durch diese zwei Ämter bezeichneten disparaten Organisationen gleichzeitig erwachsen und haben sich erst später ausgeglichen? Endlich, ist die erst in der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts erkennbare Metropolitenwürde älteren Ursprungs, ist sie vielleicht nur die Fortsetzung eines früher bestehenden provinzial-kirchlich monarchischen Amtes? Diese Fragen haben für die Verbreitungsgeschichte, ja für die Statistik der ältesten Christenheit eine hohe Bedeutung: denn angenommen, dass es in zahlreichen Provinzen Generationen hindurch die Regel gewesen ist, es bei einem, zwei oder drei Bisthümern zu belassen, so könnte man aus der geringen Zahl von Bisthümern in gewissen Provinzen nicht schliessen, dass das Christenthum nur spärlich in ihnen vorhanden gewesen sei. Die Untersuchung dieser Frage ist aber um so dringlicher, als jüngst Hr. DUCHESNE sie gestreift[2], auf Theodor's Ausführungen, wenn auch mit Zurückhaltung, sich berufen und in Bezug auf die Organisation der Kirche in Gallien weittragende Schlüsse gezogen hat. Wir werden zunächst seine Aufstellungen (p. 1—59) kennen zu lernen haben. Ich gebe das Hauptresultat in seinen eigenen Worten:

P. 32. »Dans les pays situés à quelque distance de la Méditerranée et de la basse vallée du Rhône, il ne s'est fondé aucune église (Lyon exceptée) avant le milieu du IIIe siècle environ.«

[1] Einen »Beweis« bringt Theodor lediglich für die Behauptung bei, dass ursprünglich nur zwei oder drei Bisthümer in jeder Provinz gewesen seien; er verweist auf die abendländischen Verhältnisse, wie sie jüngst bestanden hätten und zum Theil noch bestünden. Aber hier ist zu fragen, ob dieser Zustand richtig beobachtet ist und ob er mit dem, was um das Jahr 100 eingetreten sein soll, wirklich verknüpft werden darf.

[2] Fastes épiscopaux de l'ancienne Gaule I (1894) p. 36 ff.

P. 38f. »Il en résulte que, dans l'ancienne Gaule celtique, avec ses grandes subdivisions en Belgique, Lyonnaise, Aquitaine et Germanie, une seule église existait au IIe siècle, celle de Lyon«.... »Ce que nos documents nous apprennent, c'est que l'église de Lyon était, en dehors de la Narbonnaise, non la première, mais la seule. Tous les chrétiens épars depuis le Rhin jusquaux Pyrénées[1] ne formaient qu'une seule communauté; ils reconnaissaient un chef unique, l'évêque de Lyon.«

P. 59. »Avant la fin du IIIe siècle — sauf toujours la région du bas Rhône et de la Méditerranée, — peu d'évêches en Gaule et cela seulement dans les villes les plus importantes. A l'origine, au premier siècle chrétien pour notre pays (150—250), une seule église, celle de Lyon, réunissant dans un même cercle d'action et de direction tous les groupes chrétiens épars dans les diverses provinces de la Celtique.«

Hr. Duchesne ist zu diesem Ergebniss auf Grund folgender Beobachtungen gelangt:

1. Kein glaubwürdiges Zeugniss für irgend eines der gallischen Bisthümer ausser Lyon reiche über die Mitte des 3. Jahrhunderts hinauf.[2] Die Bischofslisten, soweit sie überhaupt in Betracht kommen, führen auch nicht weiter; so werde Verus von Vienne, der bei dem Concil von Arles im Jahre 314 zugegen gewesen ist, in den Listen als der 4. Bischof gezählt. Also könne der Ursprung des Episkopats daselbst schwerlich vor ± 250 angesetzt werden.

2. In dem bekannten Schreiben von Vienne und Lyon (Euseb., h. e. V, 1) laute die Aufschrift: *οἱ ἐν Βιέννῃ καὶ Λουγδούνῳ τῆς Γαλλίας παροικοῦντες δοῦλοι Χριστοῦ.* Diese Aufschrift sei analog den Aufschriften: *ἡ ἐκκλησία τοῦ θεοῦ ἡ παροικοῦσα Ῥώμην* bez. *Κόρινθον, Φιλίππους, Σμύρναν* u. s. w. und stelle somit nach der nächstliegenden Auffassung die beiden Gemeinden als eine Einheit dar.[3]

3. In dem Schreiben werde »der Diakon Sanctus von Vienne« erwähnt; diese Formel erkläre sich schwer, wenn es sich um einen der Diakonen des Bischofs von Vienne gehandelt hätte, sie sei aber sehr natürlich, wenn Sanctus der die unselbständige Gemeinde von

[1] Die Erwähnung der Pyrenäen macht es klar, dass Hr. Duchesne in das Gebiet, in welchem Lyon das einzige Bisthum gewesen sein soll, auch Aquitanien und den äussersten Südwesten Frankreichs einschliesst.

[2] Nur Arles hat sicher vor dem Jahre 250 bestanden, wie aus dem Briefwechsel Cyprian's hervorgeht; aber es liegt in der Narbonnensis, und diese Provinz ist von der hier schwebenden Betrachtung ausgeschlossen.

[3] Dieses Argument ist allerdings vorsichtig gefasst (p. 40): »Cette formule semble plutôt désigner un groupe ecclésiastique que deux groupes ayant chacun son organisation distincte; en tout cas, elle n'offre rien de contraire à l'indistinction des deux églises«.

Vienne leitende, von dem Lyoneser Bischof delegirte Diakon von Vienne gewesen sei, Vienne selbst also keinen Bischof gehabt habe.

4. Irenäus spreche in seinem grossen Werk von Kirchen in Germanien sowie bei den Iberern, Celten und Libyern; nun stehe es aber fest, dass es in Germanien (den römischen Militärprovinzen Germanien; an das freie Germanien sei nicht zu denken) damals organisirte Kirchen noch nicht gegeben hat; spreche hier Irenäus doch von »Kirchen«, so meine er also Kirchen, die nicht Bischofskirchen waren.[1]

5. Theodor (s. o.) bezeuge, dass im Abendland in den meisten Provinzen bis vor Kurzem nur zwei bis drei Bischöfe gewesen seien und dass dieser Zustand noch eben in einigen andauere; da für Süd-, Mittel-Italien und Africa eine grosse Anzahl von Bisthümern bezeugt ist, so müsse man an die anderen abendländischen Länder denken; zwar decke das Zeugniss Theodor's streng genommen nur seine eigene Zeit, aber es füge sich trefflich zu den Argumenten 1—4 und es liege in der Natur der Sache, dass die Bisthümer in der früheren Zeit nicht zahlreicher waren als in der späteren.

6. Eusebius (h. e. V, 23) erwähne einen Brief *τῶν κατὰ Γαλλίαν παροικιῶν ἃς Εἰρηναῖος ἐπεσκόπει*. Allerdings bezeichne *παροικία* gewöhnlich die bischöfliche Diöcese und Eusebius habe das Wort in diesem Sinn in demselben Capitel gebraucht; allein man müsse dem Wort hier doch eine andere Bedeutung geben. »Le verbe *ἐπισκοπεῖν* ne saurait s'entendre d'une simple présidence comme serait celle d'un métropolitain à la tête de son concile. Cette dernière situation est visée dans le même passage d'Eusèbe; en parlant de l'évêque Théophile, qui présida celui du Pont, il se sert de l'expression *προυτέτακτο*.« Also bedeuten in diesem Falle *παροικίαι* »groupes détachés, dispersés, d'une même grande église« — »pleusieurs groupes de chrétiens, épars sur divers points du territoire, un seul centre ecclésiastique, un seul évêque, celui de Lyon«.

7. Auch in anderen grossen Provinzen fänden sich analoge Erscheinungen (dass zunächst und längere Zeit hindurch nur ein Bischof vorhanden gewesen sei); allein der Nachweis würde zu weit führen[2]; Hr. DUCHESNE begnügt sich daher, einen besonders schlagenden Beleg anzuführen. Der anonyme Antimontanist, der im Jahre 192 (193)

[1] So glaube ich Hrn. DUCHESNE's Argumentation verstehen zu müssen (p. 40f.); ganz klar ist sie mir nicht geworden.

[2] P. 42: »D'autres églises que celle de Lyon ont eu d'abord un cercle de rayonnement très étendu et ne se sont en quelque sorte subdivisées qu'après une indivision d'assez longue durée. Je ne veux pas entrer ici dans l'histoire de l'évangélisation de l'empire romain: cela m'entraînerait beaucoup trop loin. Il me serait facile de trouver en Syrie, en Égypte et ailleurs des termes de comparaison assez intéressants. Je le néglige pour me borner à un seul exemple etc.«

geschrieben hat (Euseb., h. e. V, 16), erzählt, er habe, als er nach Ankyra in Galatien gekommen sei, die pontische Kirche (*τὴν κατὰ Πόντον ἐκκλησίαν*) von der neuen Prophetie angefüllt und verwirrt gefunden. Ankyra liegt nicht im Pontus und — »ce n'est pas des nouvelles de l'église du Pont qu'il a eues à Ancyre, c'est l'église elle-même, l'église du Pont, qu'il y a rencontrée. Hieraus folge mit Wahrscheinlichkeit[1], dass die Kirche des Pontus noch zur Zeit des Septimius Severus um das Jahr 200[2] ihren »chef-lieu« in Ankyra hatte.

8. Eine Bestätigung für die äusserst langsame Zunahme der Bisthümer in Gallien biete noch das Concil von Arles (314); daselbst seien vier Provinzen (la Germanie I., la Séquanaise, les Alpes Grées et Pennines, les Alpes Maritimes) nicht vertreten gewesen, also könne man annehmen, dass sie autonome Kirchen überhaupt noch nicht besessen haben.[3]

Zu diesen Argumenten für die Annahme der Existenz von Bischofskirchen, die sich über weite Gebiete und zahlreiche Städte, ja über mehrere Provinzen zugleich erstreckt hätten, möchte ich, bevor ich sie prüfe, noch eine Reihe von Beobachtungen stellen, die zu Gunsten der Hypothese zu sprechen scheinen:

1*. Paulus (II. Kor. 1, 1) schreibt: ... *τῇ ἐκκλησίᾳ τοῦ θεοῦ τῇ οὔσῃ ἐν Κορίνθῳ σὺν τοῖς ἁγίοις πᾶσιν τοῖς οὖσιν ἐν ὅλῃ τῇ Ἀχαΐᾳ.*

2*. In den Ignatiusbriefen (um das Jahr 115) heisst Antiochien nicht nur absolut *ἡ ἐν Συρίᾳ ἐκκλησία* (Rom. 9, Magn. 14, Trall. 13), sondern Ignatius selbst nennt sich auch *ὁ ἐπίσκοπος Συρίας* (Röm. 2).

3*. Dionysius von Korinth (Euseb., h. e. IV, 23, 5) schreibt einen Brief: *τῇ ἐκκλησίᾳ τῇ παροικούσῃ Γορτύναν ἅμα ταῖς λοιπαῖς κατὰ Κρήτην, Φίλιππον ἐπίσκοπον αὐτῶν ἀποδεχόμενος.*

4*. Ebenderselbe (a. a. O. § 6) schreibt einen Brief: *τῇ ἐκκλησίᾳ τῇ παροικούσῃ Ἄμαστριν ἅμα ταῖς κατὰ Πόντον, Βακχυλίδου μὲν καὶ Ἑλπίστου ὡσὰν αὐτὸν ἐπὶ τὸ γράψαι προτρεψάντων μεμνημένος ... ἐπίσκοπον αὐτῶν ὀνόματι Πάλμαν ὑποσημαίνων.*

---

[1] Hr. Duchesne verweist auch noch auf die Nachrichten über die Christen im Pontus, die wir bei Gregorius Thaumaturgus besitzen.

[2] In diese Zeit setzt also Hr. Duchesne den Anonymus; meines Erachtens etwas zu spät.

[3] Ein Gegenargument hat Hr. Duchesne berücksichtigt. Cypr. ep. 68 heisst es, Faustinus, Bischof von Lyon, habe an den Papst Stephanus (um das Jahr 254) geschrieben, sowohl in seinem Namen als in dem der »ceteri coepiscopi nostri in eadem provincia constituti«. Hr. Duchesne räumt ein, dass die ältesten Bisthümer (nach Lyon) bereits damals in der Lugdunensis bestanden haben könnten. er meint aber, es liege näher, an die Bischöfe an der unteren Rhone und am Mittelmeer, also in der Provinz Narbonensis zu denken, die ja längst Bischöfe besessen habe.

5*. Euseb., h. e. III, 4, 6 heisst es: *Τιμόθεός γε μὴν τῆς ἐν Ἐφέσῳ παροικίας ἱστορεῖται πρῶτος τὴν ἐπισκοπὴν εἰληχέναι, ὡς καὶ Τίτος τῶν ἐπὶ Κρήτης ἐκκλησιῶν.*

6*. Euseb., h. e. V, 24, 11: *ὁ Εἰρηναῖος ἐκ προσώπου ὧν ἡγεῖτο κατὰ τὴν Γαλλίαν ἀδελφῶν ἐπιστείλας*, vergl. VI, 46: *Διονύσιος τοῖς κατὰ Ἀρμενίαν ἀδελφοῖς ἐπιστέλλει, ὧν ἐπεσκόπευε Μερουζάνης.*

7*. Euseb., h. e. VI, 2, 2: *τῶν δὲ ἐν Αἰγύπτῳ παροικιῶν τὴν ἐπισκοπὴν νεωστὶ τότε μετὰ Ἰουλιανὸν Δημήτριος ὑπειλήφει.*

8*. Euseb.. h. e. VII, 14: *τῆς μὲν Ῥωμαίων ἐκκλησίας ... Ξύστος, τῆς δὲ ἐπ' Ἀντιοχείας ... Δημητριανός, Φιρμιλιανὸς δὲ Καισαρείας τῆς Καππαδοκῶν, καὶ ἐπὶ τούτοις τῶν κατὰ Πόντον ἐκκλησιῶν Γρηγόριος καὶ ὁ τούτου ἀδελφὸς Ἀθηνόδωρος.*

9*. Euseb., h. e. VII, 28: *Φιρμιλιανὸς μὲν τῆς Καππαδοκῶν Καισαρείας ἐπίσκοπος ἦν, Γρηγόριος δὲ καὶ Ἀθηνόδωρος ἀδελφοὶ τῶν κατὰ Πόντον παροικιῶν ποιμένες, καὶ ἐπὶ τούτοις Ἕλενος τῆς ἐν Τάρσῳ παροικίας, καὶ Νικομᾶς τῆς ἐν Ἰκονίῳ, κτλ.*

10*. Euseb., h. e. VII, 32, 26: *Μελέτιος τῶν κατὰ Πόντον ἐκκλησιῶν ἐπίσκοπος.*

11*. Euseb.. h. e. VII, 26, 3: *Βασιλείδης ὁ κατὰ τὴν Πεντάπολιν παροικιῶν ἐπίσκοπος.*

12*. Euseb.. h. e. VIII, 13, 4. 5: *Σιλβανὸς τῶν ἀμφὶ τὴν Ἔμισαν ἐκκλησιῶν ἐπίσκοπος .... Σιλβανὸς ἐπίσκοπος τῶν ἀμφὶ τὴν Γάζαν ἐκκλησιῶν.*

13*. Subscr. Nicaenae synodi (ed. GELZER et socii): *Καλαβρίας. Μάρκος Καλαβρίας. — Δαρδανίας. Δάκος Μακεδονίας. — Θεσσαλίας. Κλαυδιανὸς Θεσσαλίας, Κλεόνικος Θηβῶν. — Παννονίας. Δόμνος Παννονίας. — Γοτθίας. Θεόφιλος Γοτθίας. — Βοσπόρου. Κάδμος Βοσπόρου.*

14*. Apost. Constit. VII, 46: *Κρήσκης τῶν κατὰ Γαλατίαν ἐκκλησιῶν, Ἀκύλας δὲ καὶ Νικήτης τῶν κατὰ Ἀσίαν παροικιῶν.*[1]

15*. Sozomenos (VII, 19) sagt, Skythien habe nur einen Bischof, obgleich viele Städte daselbst seien (vergl. dazu Theodoret, h. e. IV, 31, wo Bretanio der Hohepriester aller Städte in Skythien heisst).

Ad 1. Das erste Argument DUCHESNE's ist ein argumentum e silentio. Dazu kommt, dass wir keine Schriften haben, in denen directe Angaben über alte gallische Bisthümer zu erwarten wären; also ist das argumentum e silentio kaum als Argument in Betracht zu ziehen.

[1] Nur der Vollständigkeit wegen sei angeführt, dass der liber Praedestinatus »Diodorus episc. Cretensis« (c. 12), »Dioscurus Cretensis episc.« (c. 20), »Craton episc. Syrorum« (c. 33), »Aphrodisius Hellesponti episc.« (c. 47), »Basilius episc. Cappadociae« (c. 48), »Zeno Syrorum episc.« (c. 50), »Theodotus Cyprius episc.« (c. 56) anführt.

Es ist aber das einzige absolut zuverlässige Zeugniss, welches wir für die Geschichte der gallischen Kirche aus der Mitte des 3. Jahrhunderts besitzen, von Hrn. Duchesne zwar gestreift, aber nicht genügend gewürdigt worden — Cypr. ep. 68.[1] Dieser Brief Cyprian's an den römischen Bischof Stephanus sucht diesen für die Absetzung des novatianisch gesinnten Bischofs Marcian von Arles zu gewinnen und beginnt mit den Worten: »Faustinus collega noster Lugduni consistens semel adque iterum mihi scripsit significans ea quae etiam vobis scio utique nuntiata tam ab eo quam a ceteris coepiscopis nostris in eadem provincia constitutis.« Dass hier unter »eadem provincia« die Narbonensis zu verstehen ist, ist sehr unwahrscheinlich; denn (1) Lyon lag nicht in der Narbonensis, (2) wenn die Bischöfe der Narbonensis selbst Gegner des Marcian gewesen wären und ihn hätten abschütteln wollen, so müsste der Brief Cyprian's anders lauten, als er lautet, und es wäre schwerlich nöthig gewesen, dass die drei grössten Bischöfe des Abendlandes, der von Lyon, Karthago und Rom, in die Angelegenheit eingriffen, (3) c. 2 schreibt Cyprian: »quapropter facere te oportet plenissimas litteras ad coepiscopos nostros in Gallia constitutos ne ultra Marcianum pervicacem et superbum . . . collegio nostro insultare patiantur« und c. 3: »dirigantur in provinciam et ad plebem Arelate consistentem a te litterae quibus abstento Marciano alius in loco eius substituatur«. Augenscheinlich handelt es sich hier um zwei (bez. drei) Briefe, nämlich um einen an die Bischöfe Galliens, und einen zweiten bez. einen 2. und 3.), der nicht nur an die plebs Arelate consistens, sondern auch an die provincia — darunter kann nur die Narbonensis, in der Arles lag, verstanden werden — zu richten sei. Hieraus folgt, dass die »coepiscopi nostri in Gallia constituti« (c. 2) schwerlich identisch sind mit den Bischöfen der Narbonensis, und daraus ergiebt sich weiter — was an sich bereits als die nächstliegende Erklärung erscheint —, dass die »coepiscopi nostri in eadem provincia constituti« (c. 1) die Bischöfe der lugdunensischen Provinz sind. Also besass die Lugdunensis zur Zeit Cyprian's mehrere Bischöfe, die bereits zu einer Synode zusammengeschlossen waren[2] und mit Rom correspondirten. Wie alt die Bisthümer waren, können wir aus der Stelle nicht enträthseln; dass sie sämmtlich eben erst gegründet gewesen sind, ist jedenfalls nicht das Wahrscheinliche. Nun verweist aber Hr. Duchesne in diesem Zusammenhang darauf, dass der auf dem Concil zu Arles (314) anwesende Bischof Verus von Vienne in einer alten Liste als

[1] Siehe die Anmerkung auf der vorvorigen Seite.

[2] So wird man das »tam a Faustino quam a ceteris coepiscopis nostris in eadem provincia constitutis« Cyprian's verstehen müssen.

der vierte Bischof von Vienne gezählt werde; somit könne der Ursprung des Bisthums daselbst schwerlich vor ± 250 fallen. Allein die Liste selbst ist jung und fragwürdig; und selbst zugestanden, sie sei zuverlässig, so ist es willkürlich, eine mittlere Durchschnittszeit von 18 Jahren für die Dauer eines Episkopats anzunehmen. Gesetzt aber auch, dies wäre zutreffend, so wäre eben nur zu folgern, dass Vienne (obschon in der Narbonensis gelegen, wo auch nach Hrn. Duchesne Bisthümer in früher Zeit gegründet worden sind) sein Bisthum erst später erhalten hat. Für die Städte der Lugdunensis wäre aus dieser Thatsache nichts zu folgern.

Ad 2. Hr. Duchesne meint, die Aufschrift des Briefs (Euseb., h. e. V, 1): *οἱ ἐν Βιέννῃ καὶ Λουγδούνῳ τῆς Γαλλίας παροικοῦντες δοῦλοι Χριστοῦ* scheine die Christen von Vienne und Lyon als eine einheitliche Gemeinde zu bezeichnen. Allein wenn dem so wäre, müsste man erwarten, dass Lyon voran stünde, da ja nur in Lyon ein Bischof gewesen sein soll, nicht aber in Vienne. Ferner, nicht von *ἐκκλησίαι* oder *ἐκκλησία*, sondern von *δοῦλοι Χριστοῦ* ist die Rede, wie ja auch in der Adresse *οἱ κατὰ τὴν Ἀσίαν καὶ Φρυγίαν ἀδελφοί*, nicht aber »Kirchen« genannt werden. Also lässt sich über die Organisation der Christen aus dieser Stelle überhaupt nichts entnehmen. Vienne und Lyon lagen, obgleich sie zu verschiedenen Provinzen gehörten, sehr nahe bei einander, und die Christen daselbst hatten dieselbe Calamität erlebt: so erklärt es sich, dass sie ad hoc einen gemeinsamen Bericht abgestattet haben.

Ad 3. *Ἐνέσκηψεν ἡ ὀργὴ πᾶσα εἰς Σάγκτον τὸν*[1] *διάκονον ἀπὸ Βιέννης.* Hrn. Duchesne's Erklärung, Sanctus sei hier als der die unselbständige Gemeinde leitende, von dem Lyoneser Bischof delegirte Diakon von Vienne bezeichnet, ist möglich, aber keineswegs sicher. *Ἀπό* ist in diesem Sinn ungewöhnlich (wenn auch nicht unerträglich)[2]; man kann sehr wohl übersetzen: »der aus Vienne stammende Diakon« [scl. der Gemeinde von Lyon].[3] Gesetzt aber auch, Sanctus sei hier als Diakon der Gemeinde von Vienne bezeichnet, was auch ich für das Wahrscheinlichere halte, so scheint mir die Folgerung doch vorschnell und bedenklich, Vienne habe nur einen Diakon und keinen Bischof (
vor *διάκο*
später no

[1] So
[2] Ve
Θράκης ἐπίσ
einer Versa
[3] Ve
ἄρος τις, Φρ

gesagt, dass die ausdrückliche Bezeichnung des Pothinus in dem Brief nicht als »unser« Bischof, auch nicht als »der« Bischof, sondern als *τὴν διακονίαν τῆς ἐπισκοπῆς τῆς ἐν Λουγδούνῳ πεπιστευμένος*, der Hypothese, nur Lyon, nicht aber Vienne, habe damals einen Bischof besessen, wenig günstig ist.

Ad 4. Die Stelle Iren. I, 10, 2 (*καὶ οὔτε αἱ ἐν Γερμανίαις ἱδρυμεναι ἐκκλησίαι ἄλλως πεπιστεύκασιν ἢ ἄλλως παραδιδόασιν, οὔτε ἐν ταῖς Ἰβηρίαις, οὔτε ἐν Κελτοῖς, οὔτε κατὰ τὰς ἀνατολὰς οὔτε ἐν Αἰγύπτῳ, οὔτε ἐν Λιβύῃ οὔτε αἱ κατὰ μέσα τοῦ κόσμου ἱδρυμέναι*) ist bei sehr skeptischer Auslegung neutral — wie die Kirchen in Germanien und bei den Kelten organisirt waren, geht aus den Worten nicht hervor —; aber die nächstliegende Erklärung ist doch die, dass diese »Kirchen« ebenso vollständig und in sich geschlossen waren wie die mit ihnen auf einer Stufe genannten Kirchen des Orients, Aegyptens, Libyens und des centralen Südeuropas. Jedenfalls lässt sich aus der Stelle nichts für Hrn. Duchesne's Ansicht folgern; denn die Meinung, in Germanien könnten in sich geschlossene Kirchen nicht vorhanden gewesen sein, ist eine petitio principii.

Ad 5. Theodor's von Mopsvestia Zeugniss kann für die älteste Zeit an sich nicht in's Gewicht fallen; auch setzt er voraus, dass nach dem Abtreten der »Apostel« = Provinzbischöfe jede Provinz zwei bis drei Bischöfe erhalten habe; Hr. Duchesne will nachweisen, dass die drei Gallien etwa 100 Jahre hindurch nur einen Bischof besessen hätten.

Ad 6. Dieses Argument scheint auf den ersten Blick besonders schlagend, erweist sich aber bei näherer Prüfung als hinfällig, ja kehrt sich in sein Gegentheil. Der Ausdruck: *τῶν κατὰ Γαλλίαν παροικιῶν ἃς Εἰρηναῖος ἐπεσκόπει*, soll nicht von bischöflichen Diöcesen, die Irenäus als Metropolit leitete, sondern nur von zerstreuten christlichen Gruppen verstanden werden können (obgleich dicht daneben *ἡ παροικία* die bischöfliche Diöcese bedeutet), da *ἐπισκοπεῖν* nur von directer bischöflicher Function verstanden werden dürfe; allein h. e. VII, 26, 3 bezeichnet Eusebius den Basilides als »*ὁ κατὰ τὴν Πεντάπολιν παροικιῶν ἐπίσκοπος*« (ad 11*) und h. e. VII, 32, 26 den Meletius als »*τῶν κατὰ Πόντον ἐκκλησιῶν ἐπίσκοπος*« (ad 10*). Es steht aber fest — und zwar bezeugt das Eusebius selbst —, dass es in der Pentapolis und im Pontus damals mehrere Bisthümer gegeben hat.[1] Also bezeichnet hier »*ἐπισκόπος παροικιῶν*« die Metropolitenwürde.[2] Ebenso ist »*παροικίας ἐπισκοπεῖν*« auch in Bezug auf Irenäus zu verstehen: er

[1] Das Bisthum Berenike in der Pentapolis nennt Eusebius in demselben Capitel.

[2] Über die Stelle Euseb., h. e. VI, 2, 2 s. unten.

war im Sinne des Eusebius Metropolit der gallischen bischöflichen Diöcesen. Weit entfernt also, dass unsere Stelle bezeugt, es habe um das Jahr 190 in Gallien nur einen Bischof gegeben, bezeugt sie vielmehr, dass es ihrer mehrere waren.[1]

Ad 7. Dieses Argument ist ganz unhaltbar: die Kirche des Pontus soll noch um 200 ihren bischöflichen Mittelpunkt in dem galatischen Ankyra besessen haben! Aber um 190 hatte sie doch bereits einen eigenen Metropoliten; denn im Osterstreit führt Eusebius (V, 23) ein Schreiben an *τῶν κατὰ Πόντον ἐπισκόπων, ὧν Πάλμας ὡς ἀρχαιότατος προὐτέτακτο*! Dass Hr. DUCHESNE diese Stelle übersehen konnte, ist um so auffallender, als er kurz vorher das Capitel citirt hat. Dieser Palmas residirte aber nicht etwa in Ankyra, sondern in Amastris, wie aus Dionysius Cor. bei Euseb., h. e. IV, 23, 6 folgt.[2] Ferner aber an der fraglichen Stelle kann nicht *Πόντον*, sondern muss (trotz dem Syrer) *τόπον* mit AE[a] gelesen werden[3]; denn *Πόντον* ist sinnlos, selbst wenn in Ankyra der Territorialbischof des Pontus damals residirt hätte. Nicht vom Pontus nämlich, sondern von Phrygien und Galatien wissen wir, dass sie vom Montanismus bewegt wurden; dazu — die pontische Kirche konnte man unmöglich in Ankyra kennen lernen, auch wenn sie dort ihren Chef gehabt hätte. Kann man denn die heutige abessynische Kirche in Alexandrien kennen lernen?

Ad 8. Das letzte Argument DUCHESNE's endlich beweist deshalb nichts, weil es nicht sicher ist, dass die genannten vier jungen Provinzen im Jahre 314 noch keine Bischöfe besessen haben. Daraus, dass sie zu Arles nicht vertreten waren, lässt sich das nicht schliessen. Die Beschickung der grossen Synoden war stets eine sehr zufällige. Aber auch angenommen, sie hätten noch keine gehabt, so kann das für die Lugdunensis nicht beweisen.

Zu den Argumenten DUCHESNE's habe ich noch 14 andere Stellen

---

[1] Von der Metropolitenwürde des Irenäus ist somit auch der Ausdruck Euseb., h. e. V, 24, 11: *ὁ Εἰρηναῖος ἐκ προσώπου ὧν ἡγεῖτο κατὰ τὴν Γαλλίαν ἀδελφῶν ἐπιστείλας* zu verstehen, da er mit dem obigen Ausdruck (V, 23) einfach wechselt. PROPST (Kirchliche Disciplin in den drei ersten christlichen Jahrhunderten S. 97) und Andere gehen sogar so weit, unter den *ἀδελφοί* gallische Bischöfe zu verstehen. Diese Auslegung ist möglich und hat an den »Parochien« V, 23 eine starke Stütze, aber sie ist nicht nothwendig. — Aus den beiden auf Irenäus und Gallien sich beziehenden Stellen folgt, dass sich nicht feststellen lässt, ob Meruzanes, von dem es h. e. VI, 46 heisst, dass er Bischof der Brüder in Armenien gewesen sei, zur Zeit der einzige Bischof daselbst gewesen ist oder der Metropolit (ad 6*).

[2] Über diese Stelle s. unten.

[3] *Προσφάτως γενόμενος ἐν Ἀγκύρᾳ τῆς Γαλατίας καὶ καταλαβὼν τὴν κατὰ τόπον* (nicht *Πόντον*) *ἐκκλησίαν ὑπὸ τῆς νέας ταύτης .... ψευδοπροφητείας διατεθρυλημένην.* Auch an einer anderen Stelle bei Eusebius, nämlich IV, 15, 2 ist *κατὰ Πόντον* ein Fehler für *κατὰ πάντα τόπον.*

hinzugefügt, die für seine Hypothese zu sprechen scheinen. Drei von ihnen (6*. 10*. 11*) sind bereits oben unter 6 besprochen worden, und es hat sich ergeben, dass sie über Provinzbischöfe nichts aussagen, sondern vielmehr von Metropoliten handeln. Es erübrigt noch, die anderen elf kurz zu durchmustern.

Dass, als Paulus den 2. Korintherbrief schrieb, alle Christen Achaja's zur korinthischen Kirche gehörten (1*) darf man aus c. 1, 1 nicht folgern; denn Röm. 16, 1f. wird eine gewisse Phöbe »*διάκονος τῆς ἐκκλησίας τῆς ἐν Κενχρεαῖς*« genannt, und Paulus rühmt von ihr, sie sei *προστάτις πολλῶν καὶ ἐμοῦ αὐτοῦ* gewesen. Mögen also auch manche in Achaja zerstreute Christen ihre Kirche zeitweilig in Korinth gehabt haben, so gab es doch bereits auch eine »Kirche« in Kenchreä, und wir haben keinen Grund zu der Annahme, dass sie eine »unvollständige« Gemeinde gewesen ist.

Die Selbstbezeichnung des Ignatius als »Bischof Syriens« und die Bezeichnung der Kirche von Antiochien als *ἡ ἐν Συρίᾳ ἐκκλησία* scheinen es schlagend zu erweisen, dass es damals in Syrien nur einen Bischof, den antiochischen, gegeben hat (2*); aber Philad. 10 liest man, dass die Nachbargemeinden Antiochiens theils Bischöfe, theils Presbyter und Diakone gesandt haben (*ὡς καὶ αἱ ἔγγιστα ἐκκλησίαι ἔπεμψαν ἐπισκόπους, αἱ δὲ πρεσβυτέρους καὶ διακόνους*). Also gab es in Syrien, und zwar in nächster Nähe von Antiochien, um das Jahr 115 Bisthümer[1]; der Bischof von Antiochien aber nannte sich »Bischof von Syrien« um seiner metropolitanen Stellung willen.

Nach Euseb., h. e. IV, 23, 5. 6 scheint es, dass es um 170 in Kreta und im Pontus nur einen Bischof gegeben hat (3*. 4*); denn Dionysius Cor. bezeichnet den Philippus als Bischof von Gortyna und der übrigen Kirchen Kretas und den Palmas als Bischof von Amastris und der pontischen Kirchen. Allein mag der Ausdruck dem Dionysius selbst zuzuschreiben sein, mag er, was wahrscheinlicher, dem Eusebius gebühren — in derselben Briefsammlung des Dionysius war auch ein Brief an die Gemeinde von Knossus auf Kreta, bez. an ihren Bischof Pinytus, enthalten (a. a. O. § 7), und dass Palmas nicht der einzige Bischof im Pontus gewesen ist, haben wir oben (ad 7) gesehen. Philippus und Palmas waren also nicht Provinzbischöfe, sondern Metropoliten, die andere Bischöfe neben sich hatten.

---

[1] Die Bisthümer um Antiochien, von denen Euseb., h. e. VII, 30, 10 gesprochen wird (*ἐπίσκοποι τῶν ὁμόρων ἀγρῶν τε καὶ πόλεων*), waren also theilweise schon um das Jahr 115 vorhanden. — Dass in Philad. 10 der Ausdruck »*αἱ ἔγγιστα ἐκκλησίαι*« auf Philadelphia zu beziehen sei, scheint mir unmöglich. Auch Lightfoot bezieht ihn auf Syrien. Genauer hätte er sagen müssen »auf die Kirche in Antiochien«; denn diese ist vorher genannt.

Die Behauptung des Eusebius (5*), Titus sei Bischof der Kirchen von Kreta gewesen, ist aus Tit. 1, 5 unrichtig abstrahirt und ohne geschichtlichen Werth.

Nach dem constanten Sprachgebrauch des Eusebius (7*) bezeichnet der Satz: *τῶν δὲ ἐν Αἰγύπτῳ παροικιῶν τὴν ἐπισκοπὴν τότε Δημήτριος ὑπειλήφει*, den Demetrius als Metropoliten, aber nicht als Provinzbischof (s. o. ad 6). Doch ist es aus anderen Zeugnissen, über die LIGHTFOOT im Commentar zum Philipperbrief (3. edit. p. 228 ff.) gehandelt hat, wahrscheinlich, dass Demetrius wirklich im Jahre 188/89 der einzige Bischof (im monarchischen Sinne) in Aegypten gewesen ist. Allein diese Thatsache beweist deshalb nichts für den alexandrinischen Bischof als »Provinzbischof«, weil es nicht ausgeschlossen ist, dass Demetrius in Alexandrien selbst der erste monarchische Bischof gewesen ist, indem bis dahin überall in Aegypten nur Gemeinden existirten, die von Presbytern und Diakonen geleitet wurden.[1] Die Verhältnisse sind freilich sehr dunkel; immerhin scheint es, dass erst Demetrius und sein Nachfolger Heraklas Bischöfe (im eigentlichen Sinne des Worts) gewesen sind und solche für Aegypten ordinirt haben (Demetrius 3, Herakles 20). Aber dass die aegyptischen Gemeinden gegenüber der alexandrinischen in jener Zeit, da Alexandria selbst noch keinen Bischof hatte, unselbständig gewesen sind, ist zwar recht wohl möglich, lässt sich aber nicht erweisen.

An den beiden Stellen (8*. 9*), an denen Gregor und Athenodor als Bischöfe der pontischen Kirchen bezeichnet werden, zeigt schon die Zweiheit, dass es sich weder um Provinzbischöfe noch um Metropoliten handelt. Eusebius hat sich hier unbestimmt ausgedrückt, vielleicht weil er die Bisthümer der beiden nicht gekannt hat.

In Euseb., h. e. VIII, 13, 4. 5 werden zwei Bischöfe, die zufällig denselben Namen »Silvanus« führen, als Bischöfe der Kirchen »um Emesa« bez. »um Gaza« bezeichnet (12*). Von Provinzbischöfen kann hier jedoch keine Rede sein, da jene Gegenden bekanntlich sehr viele Bisthümer hatten. Die Sachlage ist aus der Geschichte von Emesa und Gaza zu verstehen. Beide Städte blieben, wie wir wissen, lange heidnisch und duldeten keine christlichen Bischöfe. Somit konnten diese dort nicht residiren; aber — so nothwendig schien im Orient die bischöfliche Verfassung — die um jene Städte liegenden christlichen Dörfer hatten, jede Gruppe für sich, einen Bischof. Diese beiden Bischöfe waren also Emesa und Gaza gegenüber wahrscheinlich Bischöfe in partibus infidelium, sonst aber Regionarbischöfe, jedoch auf ganz beschränktem Territorium.

[1] Nichts weiss ich mit der Notiz bei Epiphan. haer. 68, 7 anzufangen, Alexandrien habe niemals, wie andere Städte, zwei Bischöfe gehabt.

Auf die Subscriptionen von Nicäa (13*) scheint man sich, Provinzbischöfe anlangend, berufen zu können, nämlich auf die fünf Fälle, in denen der Name der Provinz bei dem Bischof wiederkehrt. Es ist dies bei Calabrien, Thessalien, Pannonien, Gothien und dem Bosporus der Fall.[1] Allein bei Thessalien steht neben dem Bischof Claudianus von Thessalien noch der Bischof Cleonicus von Theben; also war jener nicht Provinzbischof, sondern Metropolit. Ferner ist es sicher, dass Calabrien und Pannonien im Jahre 325 mehr als einen Bischof besessen haben, wenn auch zu Nicäa nur die Metropoliten dieser Provinzen zugegen waren (wie ja auch aus Africa nur der Metropolit anwesend gewesen ist). Somit bleiben nur Gothien und der Bosporus übrig. Da sie ausserhalb des Römischen Reichs lagen und hier gewiss ganz singuläre Zustände obwalteten, so können die Verhältnisse dort nicht maassgebend für die Organisation der Kirchen im Reiche sein. Die genannten Bischöfe mögen die einzigen daselbst gewesen sein.

Auf die Angabe der Apost. Constit. (14*) und des Liber Praedestinatus ist gar nichts zu geben. Jene fussen in ihrer ersten Hälfte auf einer willkürlichen Abstraction aus II. Tim. 4, 10, in ihrer zweiten sind sie völlig nichtig, da daneben mehrere asiatische Stadtbisthümer genannt sind. Diese bezeichnen, sofern sich der Fälscher überhaupt etwas gedacht hat, Metropoliten, wie zum Überfluss die Eintragung »Basilius episcopus Cappadociae« beweist. Die Mittheilung des Sozomenus endlich (15*) von ihm selbst als eine Curiosität bezeichnet, bezieht sich auf ein barbarisches Land.

Es hat sich somit ergeben, dass die beigebrachten Zeugnisse für die Hypothese von Provinzbischöfen an Stelle von Local- (Stadt-)Bischöfen und Metropoliten innerhalb des Reichs nichts beweisen. Aus dem durchforschten Material bleibt nichts übrig, was für diese Annahme spricht. Geblieben ist nur die belanglose Möglichkeit, dass Vienne im Jahre 178 (und auch noch bis gegen die Mitte des 3. Jahrhunderts) keinen selbständigen Bischof besessen hat. Nothwendig ist, wie gezeigt worden ist, auch diese Annahme nicht, und sie hat das bestimmte Zeugniss des Eusebius gegen sich, der einen Brief der gallischen Parochien aus der Zeit um 190 kennt[2];

---

[1] Die Subscriptio *Δαρδανίας· Δάκος Μακεδονίας* ist undeutlich und daher bei Seite zu lassen.

[2] Gab es um 190 in Gallien mehrere (bischöfliche) Parochien, so wird auch Vienne eine solche gewesen sein. Es erfährt aber die Annahme, dass es im mittleren und nördlichen Gallien zur Zeit des Irenäus mehrere Bisthümer gegeben hat, eine Verstärkung durch die Thatsache, dass Irenäus (I, 10) — ich kehre zu dieser Stelle zurück — nicht von Christen in Germanien, sondern von »den in Germanien gegründeten Kirchen« spricht. Hätte er von solchen gesprochen, wenn diese Kirchen keine Bischöfe besessen hätten? Besassen sie aber Bischöfe — und nach III, 3, 1 kann in jeder Kirche

sollte sie aber doch zutreffend sein, so wäre anzunehmen, dass die Christen in Vienne um das Jahr 178, bez. noch einige Jahrzehnte später, nicht nach Hunderten, sondern nur nach Dutzenden gezählt haben.

Dass in den ersten beiden Generationen der Propaganda des Christenthums eine gewisse innere Spannung zwischen zwei Organisationsformen bestanden hat, ist gewiss: die Gemeinde als Missionsgemeinde, als Schöpfung eines Missionars (Apostels), als sein Werk und wiederum die Gemeinde als in sich geschlossene Localgemeinde (als solche Abbild und Auswirkung der himmlischen Kirche). Als Schöpfung eines apostolischen Missionars ist die Gemeinde ihrem Stifter gegenüber verantwortlich, ist von ihm abhängig und verpflichtet, die Grundsätze einzuhalten, die er bei seiner gemeindestiftenden Thätigkeit überall befolgt; als geschlossene Localgemeinde trägt sie die Verantwortung selbst und hat Niemanden über sich als den himmlischen Kyrios. In der Person ihres irdischen Stifters steht sie in einer realen Verbindung mit den anderen von diesem gestifteten Gemeinden; als Localgemeinde steht sie für sich, und jede Beziehung zu anderen Gemeinden liegt in der Sphäre der Freiwilligkeit.

Dass die Selbständigkeit der Gemeinden von den Stiftern selbst gewollt war, ist in Bezug auf den Apostel Paulus ganz deutlich, und wir wissen nicht, dass andere Stifter es anders gehalten haben (s. die Römer-Gemeinde). Wenn sie dennoch die Gemeinden pädagogisch zu ermahnen und partiell zu bevormunden fortfuhren, so waren diese Fälle nicht die Regel, sondern die Ausnahme — der »Geist« trieb sie dazu und der unfertige Zustand der Gemeinden.[1] In der alten Bestimmung, wie lange sich ein Apostel in einer Gemeinde aufhalten sollte, und in ähnlichen tritt geradezu ein gesetzlicher Schutz der Gemeinden zu Tage. Wahrscheinlich ist die geschlossene Organisation der jerusalemischen Gemeinde mutatis mutandis überall vorbildlich gewesen: nicht *ἐκκλησίαι Παύλου* oder *Πέτρου* waren die Gemeinden, die da entstanden, sondern jede von ihnen war eine *ἐκκλησία τοῦ θεοῦ*.

---

die auf die Apostel zurückgehende bischöfliche Succession erkannt werden —, wie sollen im mittleren und nördlichen Gallien noch keine Bischöfe vorhanden gewesen sein? Die Stelle III, 3, 1 lautet: »Traditionem apostolorum in toto mundo manifestatam, in omni ecclesia adest perspicere omnibus qui vera velint videre, et habemus annumerare eos qui ab apostolis instituti sunt episcopi in ecclesiis et successiones eorum usque ad nos .... Sed quoniam valde longum est, in hoc tali volumine omnium ecclesiarum enumerare successiones etc.«

[1] Was sie gethan haben, thaten aber unter Umständen die Gemeinden selbst; so hat die römische Gemeinde die korinthische in einer schweren Krisis (um das Jahr 96) ermahnt, ja bevormundet.

Dass Conflicte nicht gefehlt haben zwischen der Gemeinde und ihrem localen Regiment einerseits und dem »Apostel« andererseits. dafür bietet der dritte Johannesbrief einen Beleg. Derselbe Johannes (oder ein Anderer, wie Viele meinen) hat übrigens als Missionssuperintendent seine Mahnungen an die asiatischen Gemeinden nicht direct ertheilt, sondern den »Geist« sie sprechen lassen; er hat nicht sein strafendes Kommen, sondern das Kommen des richtenden Herrn angekündigt. Indessen auf diese Verhältnisse brauchen wir hier nicht näher einzugehen. Die apostolische Gewalt ist bald erloschen; als ganze ist sie auch nicht transformirt worden; nur ein beschränkter Theil derselben ist auf den monarchischen Episkopat übergegangen.

In der apostolischen Gewalt und Praxis war eine gewisse Verbindung mehrerer Gemeinden zu einer Gruppe gegeben. Mit dem Erlöschen dieser Gewalt hörte diese Gruppenverbindung einfach auf. Eine andere Art Verbindung aber lag für die Gemeinden einer Provinz in dem provinzialen Zusammenhange. Bereits die paulinischen Briefe und die Apokalypse des Johannes bieten dafür Belege. Nicht nur der Galaterbrief, der an alle christlichen Gemeinden Galatiens gerichtet ist, kommt hier in Betracht, sondern noch vieles Andere. Dem Apostel Paulus gliederte sich sein Missionsgebiet nach den Provinzen: Asien, Makedonien, Achaja u. s. w. stehen ihm vor der Seele; das grosse Collectenwerk betreibt er, indem er die Gemeinden je einer Provinz zusammenschliesst, und der sogenannte Epheserbrief ist an eine Mehrzahl asiatischer Gemeinden gerichtet. Johannes schreibt an die Kirchen Asiens.[1] Schon früher ist von Jerusalem aus ein Brief an die Gemeinden Syriens und Kilikiens ergangen (Act. 15).[2] Die Gemeinden von Judäa waren mit der von Jerusalem so enge verbunden, dass man die Hypothese aufgestellt hat, die alte jerusalemische Bischofsliste, in der die grosse Anzahl von Namen auffallend ist, sei eine verwirrte Bischofsliste Jerusalem's und anderer palästinensischer Christengemeinden.[3] Zwischen dem apostolischen Zeitalter und der Zeit um 180, für die uns zuerst provinzialkirchliche Synoden bezeugt sind, sind ähnliche Zeugnisse eines provinzialkirchlichen Zusammenschlusses nicht selten. Ignatius sorgt nicht nur für die antiochenische, sondern auch für die syrische Kirche; Dionysius von Korinth schreibt an die Gemeinden auf Kreta und an die Gemeinden im Pontus; von Lyon aus schreiben die

[1] Sofern er sich auch an die Gemeinde zu Laodicea wendet, greift er in das benachbarte Phrygien über; die anderen sechs Gemeinden aber sind asiatisch.

[2] Singulär ist die Zusammenfassung der Christen mehrerer grossen Provinzen in dem I. Petrusbrief. Da die Adresse dieses Briefes möglicherweise eine künstlich gemachte ist, so lasse ich sie bei Seite.

[3] Zahn, Forschungen VI, S. 300.

Brüder an die Brüder in Asien und Phrygien; die ägyptischen Gemeinden bildeten ein in sich geschlossenes Gebiet, und die Kirchen Asiens stehen nicht nur dem Irenäus als eine Einheit vor Augen.

Nicht überall ist eine bestimmte Stadt, die Hauptstadt, der beherrschende Mittelpunkt auch der kirchlichen Provinz gewesen. Zwar Jerusalem — solange es bestand —, Antiochien[1], Korinth[2], Rom, Karthago und Alexandrien waren nicht nur die Centren der betreffenden Provinzen, sondern griffen zum Theil noch über dieselben weit hinaus, sowohl kraft ihrer Bedeutung als Grossstädte, als auch kraft der energischen christlichen Thätigkeit, die sie entfalteten.[3] Aber z. B. Ephesus ist lange Zeit hindurch nicht die kirchliche Metropole Asiens in vollem Sinne des Worts gewesen — Smyrna und andere Städte rivalisirten mit ihm —[4]; in Palästina standen sich Älia (Jerusalem) und Cäsarea gleich; gewisse Provinzen, so Galatien und ausgedehnte Striche Kappadokiens, hatten überhaupt keine hervorragenden Städte, und wenn es für die Provinzen Pontus, Numidien und Spanien bezeugt ist, dass dort immer der älteste Bischof den Vorsitz in der Bischofsversammlung führte, so folgt daraus, dass in kirchlicher Hinsicht keine bestimmte Stadt das Übergewicht hat erlangen können.

Es erhebt sich aber nun die Frage, ob die »Metropoliten«, die bereits längst existirten, bevor sie kirchenrechtlich anerkannt und bevor ihre Competenzen bestimmt waren, die Tendenz auf die Vermehrung selbständiger Gemeinden innerhalb der Provinz etwa niedergehalten, ferner ob die Bischöfe im Interesse ihrer Macht ebenfalls die Organisirung neuer selbständiger, bischöflich verfasster Gemeinden zu hindern gesucht haben. An und für sich wäre das ja nicht auffallend; denn Ehrgeiz und Herrschsucht werden überall entfesselt, wo sich Competenzen und Rechte entwickeln.

Um die aufgeworfene Frage zu beantworten, ist zunächst an das zu erinnern, was wir in unserer ersten Studie (S. 817 ff., S. 8 ff. des Separatabzugs) über die Tendenz der alten Christenheit zur Bildung in

---

[1] Man vergl. die bedeutungsvolle Adresse Act. 15, 23: *οἱ ἀπόστολοι καὶ οἱ πρεσβύτεροι ἀδελφοὶ τοῖς κατὰ τὴν Ἀντιόχειαν καὶ Συρίαν καὶ Κιλικίαν ἀδελφοῖς.* Für unsere Zwecke ist es gleichgültig, ob der Brief echt ist oder nicht.

[2] Nach den Regesten der Briefsammlung des Dionysius von Korinth, die Eusebius (h. e. IV, 23) gegeben hat, scheint der korinthische Bischof zu den Gemeinden von Lacedämon und Athen ein anderes Verhältniss als zu den ausserhalb Griechenlands gelegenen Gemeinden gehabt zu haben.

[3] Für Rom braucht das nicht erwiesen zu werden. Die Gemeinde von Jerusalem hat weit über Palästina hinausgegriffen, dem Apostel Paulus in der Diaspora viel zu schaffen gemacht und seine Mission sogar zu durchkreuzen gesucht. Der Bischof von Antiochien greift nach Cilicien, Mesopotamien und Persien über, der von Karthago nach Mauretanien, der von Alexandrien in die Pentapolis.

[4] Es hängt das freilich auch mit der politischen Verfassung Asiens zusammen.

sich geschlossener, selbständiger, bischöflich verfasster Gemeinden ausgeführt haben.[1] Dem gegenüber ist mir aus den drei ersten Jahrhunderten schlechterdings kein Beispiel bekannt, welches auf eine Tendenz — sei es der Metropoliten, sei es der Bischöfe — schliessen lässt, die selbständige Gemeindebildung niederzuhalten. Erst seit dem Anfang des 4. Jahrhunderts beginnt der Kampf gegen den Chorepiskopat, wenigstens ist vor dieser Zeit meines Wissens auch nicht eine Spur desselben nachgewiesen (a. a. O. S. 819 f. bez. S. 10 f.), und ebenso beginnt erst seit dieser Zeit das Bestreben der Bischöfe, in den Dörfern die Errichtung von Bisthümern zu untersagen und die Bisthümer benachbarter kleinerer Städte eingehen zu lassen, um ihre Diöcesen zu vergrössern.

Weiter, nicht nur um ein argumentum e silentio handelt es sich hier, vielmehr zeigt die Tabelle über die um das Jahr 325 nachweisbaren Christengemeinden, die ich in der ersten Studie gegeben habe, dass weitaus in den meisten römischen Provinzen eine Tendenz, die Bisthumsbildung zu beschränken — fast alle dort aufgeführten Gemeinden sind nachweislich bischöfliche Gemeinden — gar nicht bestanden haben kann. Wir werden also zu schliessen haben: Wo bischöflich verfasste Gemeinden spärlich waren, da waren die Christen überhaupt spärlich; hatte eine Stadt keinen Bischof, so war die Zahl der Christen daselbst unerheblich. Gewiss ist in manchen Fällen der Gang der Mission der gewesen, dass Jahrzehnte hindurch in einer Provinz oder in einem weiten Gebiet nur ein Bischof existirte. Auch das ist a priori anzunehmen, dass in uncultivirteren oder in städtelosen Gebieten — namentlich an den Grenzen des Reichs und ausserhalb desselben — eine Zeit lang überhaupt kein Bischof vorhanden gewesen ist, sondern die zerstreuten Christen daselbst unter der Leitung des Bischofs der nächsten, vielleicht weit entfernten Stadt gestanden haben. Dass sich dieser Bischof, auch nachdem eine vollständige Hierarchie in dem betreffenden excentrischen Gebiete eingerichtet war, noch gewisse Superintendenten-Rechte vorbehalten hat, ist glaublich — nicht nur seine Herrschsucht, sondern auch erworbene Competenzen kommen hier in Betracht. Für uns ist es aber heute nahezu unmöglich, einen sicheren Einblick in diese Verhältnisse zu gewinnen, weil die Fälle dieser Art bereits seit dem Ende des 2. Jahrhunderts unter dem Gesichtswinkel einer dogmatisch-kirchenpolitischen Theorie betrachtete und überliefert worden sind — nämlich der Theorie, dass die Competenz der Ordination ausschliesslich den Uraposteln zugestanden habe

[1] Wie Ignatius sich eine Gemeinde ohne Bischof gar nicht vorzustellen vermag, so urtheilt auch Cyprian, dass jeder Gemeinde ein Bischof schlechthin nothwendig ist und ohne einen solchen ihr Wesen aufgelöst erscheint (s. besonders den 66. Brief cap. 5).

und dass daher alle Bisthümer entweder direct auf sie oder auf die von ihnen Eingesetzten zurückzuführen seien. Die thatsächlich grosse Missionswirksamkeit, die von Antiochien (in den Osten bis tief nach Persien hinein), Alexandrien (in die Thebais, Libyen, die Pentapolis und später Äthiopien) und Rom ausgegangen ist, schien die Theorie zu bestätigen. Zu den beglaubigten älteren Fällen — denn von den Kirchen des Bosporus und Gothiens wissen wir nichts Genaueres — mag man die Ordinationsgewalt des alexandrinischen Bischofs über vier Provinzen rechnen. Doch ist schon bemerkt worden, dass uns die ursprünglichen Verhältnisse dort dunkel sind. Ferner gehört hierher die vielleicht glaubwürdige Überlieferung, dass der erste Bischof von Edessa vom antiochenischen Bischof geweiht worden sei[1], sowie dass die persische Kirche längere Zeit hindurch von Antiochien abhängig gewesen sei und ihren Metropoliten von dort empfangen habe.[2] Als sich dies zutrug, stand aber in der Reichskirche die Theorie schon fest, dass die bischöfliche Ordination nur innerhalb apostolischer Succession übertragen werden könne.

Nun giebt es freilich auch Beispiele, dass in der zweiten Hälfte des 3. Jahrhunderts — aus älterer Zeit giebt es, von Ägypten abgesehen, keine sicheren Belege — Gemeinden auf dem Lande bestanden haben, die nicht von einem Bischof, sondern von Presbytern bez. auch nur von Diakonen geleitet worden sind, aber sie sind wenig zahlreich.[3] Erst nach der diocletianischen Zeit werden sie häufig.[4] Vorher gab es meines Wissens nur ein grosses Gebiet, in dem die Presbyterial-

[1] Doctr. Addaei p. 50.

[2] HOFFMANN, Auszüge aus syrischen Acten persischer Märtyrer, 1880, S. 46, und UHLEMANN, Ztschr. f. d. hist. Theol., 1861, S. 15. Doch liegt die ältere Geschichte des Christenthums in Persien völlig im Dunklen, bez. sie ist unter Legenden begraben.

[3] Für Nordafrica ist in der vorconstantinischen Zeit meines Wissens kein Beispiel bekannt. Auf Grund des 1. und 58. Briefs Cyprian's könnte man annehmen, dass zu Furni und zu Thibaris keine Bischöfe vorhanden waren; allein aus den Sentent. episcop. n. 59 und 37 geht hervor, dass auch diese Gemeinden von je einem Bischof geleitet worden sind. Wahrscheinlich war der Bischofssitz vacant, als Cyprian den 1. Brief schrieb; in Bezug auf den 58. Brief ist diese Annahme nicht nothwendig. Auch für Mittel- und Unteritalien ist es unwahrscheinlich, dass dort Gemeinden ohne Bischöfe im 3. Jahrhundert bestanden haben. Aus c. 4 und 7 des Briefs des Firmilian von Ikonium (Cypr., ep. 75) darf man nichts zu Gunsten bischofsloser Gemeinden schliessen, so auffallend der Ausdruck »seniores et praepositi« bez. »praesident maiores natu« an jenen Stellen ist.

[4] Nicht berufen darf man sich natürlich auf die Fälle, in welchen zur Zeit einer bischöflichen Sedisvacanz die Presbyter bez. die Presbyter und Diakonen die Gemeinde geleitet haben. Auch wenn sie eine Sprache führen, die bischöflich genannt werden muss (s. das von dem römischen Clerus herrührende 8. Schreiben in der cyprianischen Briefsammlung), sind sie doch nur eine Regentschaft; vergl. das römische Schreiben ep. 30,8: »ante constitutionem episcopi nihil innovandum putavimus«.

verfassung sogar die Regel war, das ist Ägypten. Aber es ist schon bemerkt worden, wie dunkel für uns die ägyptischen Verhältnisse sind: es gab höchstwahrscheinlich hier lange Zeit hindurch überhaupt keine monarchischen Bischöfe, sondern die einzelnen Gemeinden, gauweise zusammengeschlossen, wurden von Presbytern regiert. Successive breitete sich dann die bischöfliche Verfassung im Laufe des 3. Jahrhunderts aus; doch gab es noch im 4. grosse Dorfgemeinden, die eines Bischofs entbehrten. Wir müssen uns aber hüten, von Ägypten her Schlüsse für irgend eine andere römische Provinz zu ziehen. Aus den Subscriptionen der Acten der Synode von Elvira ist geschlossen worden, dass einige spanische Städte, die auf dem Concil nur durch Presbyter vertreten waren, keine Bischöfe besessen haben. Das ist möglich; indessen wie unsicher der Schluss ist, geht aus den Acten der Synode von Arles hervor. Auch hier haben zahlreiche Prebyter unterschrieben; aber es kann in fast allen Fällen nachgewiesen werden, dass die Stadtgemeinde, als deren Vertreter sie fungirten, einen Bischof besessen hat: er ist verhindert gewesen, die Synode persönlich zu besuchen, und hat sich — wie der römische Bischof — durch einen Presbyter bez. durch eine Deputation von Clerikern vertreten lassen. Dennoch steht es für Spanien auf Grund des 67. Canons von Elvira (»Si quis diaconus regens plebem sine episcopo vel presbytero etc.«) fest, dass daselbst Gemeinden ohne Bischof, ja selbst ohne Presbyter existirt haben. Aber über ihre Anzahl wissen wir ebenso wenig wie über die Bedingungen, unter denen es in solchen Gemeinden nicht zur Anstellung eines Bischofs bez. eines Presbyters gekommen ist. Die Verwaltung einer Gemeinde durch einen Diakon kann immer nur eine Ausnahme gewesen sein (vor Allem ein Nothbehelf in Verfolgungszeiten); denn es war unstatthaft, dass sie das heilige Opfer vollzogen (s. den 15. Canon von Arles). Ob unter den im 13. Canon von Neocäsarea genannten »ἐπιχώριοι πρεσβύτεροι« selbständige Presbyter in Landgemeinden zu verstehen sind, oder ob es Presbyter sind, die einen Chorbischof über sich hatten, lässt sich nicht entscheiden. Möglich ist das letztere; denn für das benachbarte Kappadokien muss eine besonders starke Entwickelung des Chorepiskopats angenommen werden, da zu Nicäa nicht weniger als fünf kappadokische Chorbischöfe anwesend waren. Andererseits folgt aus dem Testament der vierzig Märtyrer von Sebaste, dass im angrenzenden Armenien Gemeinden vorhanden waren, die durch einen Presbyter geleitet wurden; Chorbischöfe scheinen dort gefehlt zu haben. Allerdings war Armenien eine Grenzprovinz, deren Verhältnisse nicht einfach auf die pontischen und kappadokischen übertragen werden können. Sicher sind die im 8. Canon von Antiochien (341) genannten »Priester auf dem Lande« solche, die

an ihrem Orte die oberste Leitung hatten; aber die Synode von Antiochien fällt bereits in die nachconstantinische Zeit, und die Verhältnisse um das Jahr 341 sind nicht ohne Weiteres für die ältere Zeit maassgebend. Nahe liegt die Annahme, dass in Gallien die dortige Gauverfassung[1], welche die Städteentwickelung verzögerte, auch ein Hemmniss für die Durchführung der bischöflichen Verfassung gebildet hat, so dass man vermuthen könnte, dass unvollständig organisirte Gemeinden dort häufig gewesen seien (ebenso in England). Allein uns ist darüber schlechterdings nichts bekannt, und ausserdem existirte doch bereits im 2. Jahrhundert in den gallischen Provinzen eine nicht ganz kleine Anzahl von Städten, in denen die Verhältnisse wesentlich ebenso lagen wie in den übrigen römischen Städten.[2]

Es lässt sich somit nicht nachweisen, dass es Jahrzehnte hindurch Territorial-Bischöfe (Provinz-Bischöfe), die mehrere unselbständige christliche Stadtgemeinden regiert haben, gegeben hat, vielmehr ist anzunehmen, dass, wenn Bischöfe thatsächlich in mehreren Städten bischöfliche Rechte ausgeübt haben, diese Städte nur verschwindend wenige Christen in ihren Mauern zählten. Wer das Gegentheil für irgend eine Provinz behauptet, kann zwar nicht sicher widerlegt werden, aber er ist zum Beweise verpflichtet. Die Behauptung z. B., Autun, Rheims, Paris u. s. w. hätten um 240 bereits ziemlich viele Christen in ihrer Mitte gehabt, die christlichen Gemeinden daselbst aber hätten keinen Bischof besessen, kann nicht strict als unrichtig dargethan werden; denn es fehlt uns dafür das Material. Aber nach aller Analogie gilt auch hier das Dilemma: Wenn die Christen in Autun, Rheims Paris u. s. w. um 240 bereits zahlreich waren, so besassen sie Bischöfe; besassen sie keine Bischöfe, so waren sie ganz spärlich. Hr. DUCHESNE hat sich nicht bestimmt darüber ausgesprochen, wie seine These (»Dans les pays situés à quelque distance de la Mediterranée et de la basse vallée du Rhone, il ne s'est fondé aucune église — Lyon exceptée — avant le milieu du IIIe siècle environ«) zu verstehen ist. Doch scheint er vorauszusetzen, dass Lyon die einzige bischöfliche Kirche gewesen ist, obgleich die Christen bereits in anderen Städten Galliens ziemlich

---

[1] Siehe MOMMSEN, Röm. Gesch. V, S. 81 ff., dazu MARQUARDT, Röm. Staatsverwaltung I, S. 7 ff.

[2] In der Civilverwaltung herrschten zwei Systeme in Bezug auf die Landdistricte: entweder standen solche Districte unter der Jurisdiction der Magistrate einer benachbarten Stadt oder sie hatten ihre eigenen Magistrate (s. HATCH-HARNACK, Gesellschaftsverfassung der christlichen Kirchen, S. 202). Dem letzteren Fall entsprachen die Chorbischöfe, dem ersteren die directe bischöfliche Jurisdiction und Administration des Stadtbischofs. Aber das gemischte System — mehr oder weniger selbständige Landpresbyter, Reservatrechte des Bischofs — ist das jüngste und in der zweiten Hälfte des 3. Jahrhunderts eben erst im Entstehen.

zahlreich waren. Meines Erachtens ist zu sagen: (1) es ist sehr wohl möglich, ja sehr wahrscheinlich (s. das Zeugniss Cyprians), dass es vor der Mitte des 3. Jahrhunderts bereits einige andere bischöfliche Kirchen in Gallien, auch abgesehen von der »Provinz«, gegeben hat, (2) sollte Lyon wirklich die einzige bischöfliche Kirche daselbst gewesen sein, so gab es in Gallien Christen ausserhalb Lyons nur in verschwindender Zahl.[1]

Wir kehren zu einem Satze Theodor's zurück. Er hatte geschrieben: »Am Anfang waren in einer Provinz in der Regel zwei oder drei Bischöfe — so stand es vor nicht langer Zeit im Abendland in den meisten Provinzen, in einigen aber findet man diese Ordnung auch jetzt noch bewahrt«. Der Satz bringt uns in keinem Sinne Aufschlüsse; denn »was am Anfang war«, darüber wusste Theodor nicht mehr als wir heute wissen; die Behauptung, dass es in den meisten abendländischen Provinzen »vor nicht langer Zeit« nicht mehr als zwei oder drei Bichöfe gegeben habe, ist positiv unrichtig und beweist nur, dass Theodor geringe historische Kunde von abendländischen Kirchen besessen hat; die Mittheilung endlich, dass einige abendländische Provinzen auch jetzt noch nicht mehr als zwei oder drei Bischöfe besitzen, wird richtig sein, aber sie ist unerheblich; denn wir wissen auch ohne das Zeugniss Theodor's, dass die Zahl der Bisthümer in den an der langen Nordgrenze des römischen Reichs gelegenen Provinzen sowie in England nur gering war. In der Spärlichkeit der dortigen Bisthümer hat sich aber nicht ein alter, später beseitigter Verfassungszustand der Kirche zäh conservirt, sondern sie war eine Folge der Bevölkerungsverhältnisse daselbst und der Spärlichkeit der Christen in jenen Gegenden. Freilich, insofern waren die Verhältnisse dort denen, in welchen sich das Christenthum am Anfang im ganzen Reich befand, ähnlich, als die Christen jener Landstriche noch immer in der Diaspora lebten, die Christen und — die Römer.

Hier könnten wir schliessen, enthielte der merkwürdige historische Aufsatz Theodor's nicht ein Element, welches mit der Wirklichkeit der Dinge zusammenhängt. Wir haben im Verlauf unserer Abhandlung mehrfach die besondere Stellung des Metropoliten, bez. eines führenden Bischofs der Provinz, berührt. Dass zu Eusebius' Zeit der Metropolit häufig einfach als »der Bischof der Provinz« bezeichnet worden ist, geht aus mehreren Stellen deutlich hervor; aber auch schon zur Zeit des Dionysius von Korinth, ja zu der des Ignatius, ist der führende Bischof so genannt worden. Für die Verbreitungsgeschichte des Christenthums — sofern es sich darum handelt,

[1] Genauere Ermittelungen hierüber verschiebe ich auf eine andere Gelegenheit.

die Stärke der Tendenz zur Bildung selbständiger Gemeinden festzustellen — ist diese Thatsache neutral; aber nicht neutral ist sie in Bezug auf das Bild, welches man sich von dem Gang der Verfassungsgeschichte zu machen hat. Leider lassen hier jedoch unsere Quellen das Meiste zu wünschen übrig. Die unsicheren Einblicke, die sie uns gestatten, machen es nicht möglich, ein wirkliches historisches Bild zu gewinnen oder gar eine Entwickelungsgeschichte zu reconstruiren. Wie alt ist der Metropolit? Hängt seine Stellung mit einer ursprünglich nur einem Einzelnen in der Provinz übertragenen Ordinationsgewalt zusammen? Reicht der Ursprung der Metropolitangewalt bis in die Zeit zurück, da es noch Apostel gab? Besteht hier irgend ein Zusammenhang? Ist zwischen Bischof und Bischof zu unterscheiden, so dass es in alter Zeit Bischöfe gegeben hat, die nicht ordinirt haben oder nur als Vicare eines Hauptbischofs?[1] Alle diese Fragen sind wahrscheinlich generell zu verneinen, vielleicht aber für einzelne Fälle zu bejahen. Sicherheit kann man nicht gewinnen, wenigstens ist es mir trotz wiederholten Bemühungen nicht gelungen, etwas Haltbares zu ermitteln. Öfters mögen die factischen Verhältnisse so stark gewirkt haben wie Rechtsverhältnisse, d. h. ein einzelner Bischof mag im Anfang und längere Zeit hindurch Rechte ausgeübt haben ohne Rechtstitel, vielmehr als Ausfluss einer persönlich oder durch das bürgerliche Ansehen und den Reichthum seiner städtischen Gemeinde erworbenen Machtstellung.[2] Auch die staatliche Provinzial-Verfassung und -Administration, sowie die Bedeutung, die sie einzelnen Städten verlieh, mag schon früh hier und dort Einfluss auf die Competenzen einzelner Bischöfe in einzelnen Provinzen ausgeübt und dieselben verstärkt haben[3]; aber wahrscheinlich sind das alles

[1] Auf diese Frage wird man geführt, wenn man hört, dass im 4. Jahrhundert Bestimmungen getroffen worden sind, welche den Chorbischöfen das Recht der Ordination verschränkten (Conc. Ancyranum ann. 314 can. 13; Conc. Antioch. ann. 341 can. 8). Geht diese Verschränkung auf ältere Zeit zurück? Schwerlich.

[2] Man erinnere sich hier z. B. des 2. Briefs des Cyprian. Dort wird einer kleinen Gemeinde vorgeschrieben, einen Lehrer der Schauspielkunst anzuweisen, dem Lehrberuf zu entsagen; könne er sich dann nicht selbst mehr unterhalten, so müsse sie ihm ein Existenzminimum gewähren; sei sie dazu ausser Stande, so sei die karthaginiensische Gemeinde bereit, den Unterhalt zu übernehmen. Dass diese Gemeinde, bez. ihr Bischof, wenn sich solche Fälle wiederholten, eine übergeordnete Stellung im Kreise der provinzialen Schwestergemeinden erhalten musste, ist deutlich. Man vergleiche auch den 62. Brief, in welchem die karthaginiensische Gemeinde für die Loskaufung von Christen Africas, die in die Gefangenschaft der Barbaren gerathen waren, 100000 Sestertien spendet und ihre Bereitwilligkeit erklärt, im Bedarfsfalle noch mehr zu senden. Dass das Ansehen der römischen Gemeinde und ihrer Bischöfe durch solche Spenden gewachsen ist, ist bekannt.

[3] Die lehrreichen Untersuchungen von LÜBECK, »Reichseintheilung und kirchliche Hierarchie des Orients« (Kirchengeschichtliche Studien, herausgeg. von KNÖPFLER, SCHRÖRS und SDRALEK, V. Bd. 4. Heft, 1901), geben hier manche Fingerzeige.

so zu sagen irrationale Elemente, die weder eine Generalisirung, noch eine Verdichtung zu rechtlichen Competenzen für die älteste Zeit dulden. Die Ausbildung eines metropolitanen Rechts kann nicht früher nachgewiesen werden als seit der Zeit, da sich die Synodalverfassung gebildet hatte, und dieses Recht hat die strenge Selbständigkeit, die wesentliche Gleichartigkeit und die feste Zusammengehörigkeit aller Bischöfe einer Provinz zu seiner Voraussetzung. Alle »Vorstufen« sind mit Nebel bedeckt, und die spärlichen Lichter, die hier erscheinen, können leicht in die Irre führen.

Als Resultat dieser Untersuchungen in Bezug auf die Fragen der Verbreitungsgeschichte des Christenthums ergiebt sich, dass die Zahl der Bisthümer in den einzelnen Provinzen des römischen Reichs einen wesentlich zuverlässigen Maassstab zur Bestimmung der Stärke der christlichen Bewegung abgiebt. Ausgenommen ist nur Aegypten; abgesehen von dieser Provinz, sind in dem Zeitalter von Antoninus Pius bis Constantin nicht bischöflich verfasste Gemeinden im Orient und Occident ganz spärlich gewesen.[1] Nicht nur Städtchen, sondern auch

---

[1] Vor der Mitte des 3. Jahrhunderts kenne ich überhaupt kein einziges Beispiel (ausserhalb Aegyptens). Alles, was man aus älterer Zeit angeführt hat, beweist nur, dass es Christen auf dem Lande gegeben hat, oder dass Landbewohner hin und her in die Städte kamen zum Gottesdienst, also überhaupt keine heimische gottesdienstliche Stätte, somit auch keine Presbyter besassen. Dazu kommt, dass die ursprüngliche und bis in das 3. Jahrhundert hinein nachweisbare Natur des presbyterialen Amtes eine Differenzirung in einzelne selbständige presbyteri gar nicht zuliess: der einzelne Presbyter ist nur als Mitglied eines Collegiums das, was er ist (vergl. auch Hatch-Harnack, Gesellschaftsverfassung der christlichen Kirchen S. 76 f. 200 ff.: das Recht der Presbyter, zu taufen, ist ursprünglich nur ein übertragenes gewesen. Hatch setzt den Beginn der Pfarreien auch erst in spätere Zeit). Ich vermuthe, dass die Organisation presbyterial verfasster Dorfgemeinden erst begonnen hat, nachdem in den grösseren Städten die Stadtgemeinde in diakonal-presbyteriale Bezirke eingetheilt worden war und der einzelne Presbyter relativ selbständig wurde. Diese Eintheilung ist in Rom etwas älter als die Mitte des 3. Jahrhunderts und ursprünglich an die Regionen-Eintheilung (nicht an die synagogale) angepasst. Die Nothwendigkeit, auf dem Lande — auch wo es keine Bischöfe gab — Kleriker zu installiren, ergab sich ferner im Orient überall da, wo ein Märtyrergrab oder überhaupt ein Kirchhof zu besorgen war (man vergleiche z. B. das Testament der 40 Märtyrer von Sebaste). Weiter wissen wir aus der Geschichte des Gregorius Thaumaturgus und aus anderen Quellen, dass nach der Mitte des 3. Jahrhunderts der grosse Process begonnen hat, heidnische heilige Stätten und Culte auf dem Lande in christliche umzuweihen. Auch in diesen Fällen war ein Presbyter oder mindestens ein Diakon nöthig, um das Heiligthum zu versorgen. Endlich haben die grossen Verfolgungen des Decius, des Valerian, des Diocletian und Maximinus Daza Tausende von Christen zur Flucht auf das Land genöthigt; Maximinus Daza hat ausserdem die Christen aus den Städten zu verdrängen versucht und Tausende zur Zwangsarbeit auf dem Lande (in den Bergwerken) verurtheilt. Wir wissen — Dionysius

Dörfer besassen Bischöfe. Cyprian hat etwas wesentlich Richtiges behauptet, wenn er (ep. 55, 24) an Antonian schreibt: »Iam pridem per omnes provincias et per urbes singulas ordinati sunt episcopi«[1], und was zur Zeit des Sozomenos (h. e. VII, 19) eine Singularität gewesen ist — dass in Scythien trotz vieler Städte nur ein Bischof regierte[2] —, das wäre auch schon 150 Jahre früher eine Singularität gewesen.

Erinnert sei zum Schlusse noch daran, dass sich diese ganze Untersuchung lediglich auf die Zeit von Pius bis Constantin bezieht, nicht aber auf die früheste Periode, in der sich der monarchische Gemeindeepiscopat selbst erst entwickelt hat. In dieser frühesten Periode — in einigen Provinzen bis zur Zeit Domitian's und Trajan's, in vielen anderen noch bedeutend länger — war die collegiale Regierung der Einzelgemeinde durch Bischöfe und Diakonen (bez. durch ein Presbytercollegium, Bischöfe und Diakonen) die Regel. Wie dieser Zustand in den anderen (den der monarchischen Regierung) übergegangen ist, stand hier nicht zur Frage. Die Vermuthung aber, dass, wo sich im dritten Jahrhundert nicht-bischöflich verfasste Gemeinden finden, diese als solche zu betrachten seien, welche die älteste Organisation festgehalten haben, ist nicht nur unbeweisbar, sondern auch unrichtig; denn diese nicht-bischöflich verfassten Dorfgemeinden sind augenscheinlich junge Gemeinden und sie sind nicht von einem Presbyter-Colle-

---

Alexandrinus und Eusebius sagen es uns —, dass in diesen Fällen gottesdienstliche Gemeinden auf dem Lande entstanden sind, die natürlich keinen Bischof hatten, wenn nicht zufällig ein solcher vorhanden war. Man darf annehmen, dass alle diese Verhältnisse zusammen die Organisation presbyterialverfasster Gemeinden bewirkt haben, die dann, von den Stadtbischöfen unterstützt, in eine siegreiche Concurrenz mit dem alten Chorepiskopat getreten ist. Häufig aber wird auf dem Lande nicht die Gemeinde, sondern das Sacrum — solche christliche Sacra gab es auch schon vor den Umweihungen heidnischer, nämlich die Märtyrergräber und Kirchhöfe — das Frühere gewesen sein. Mit diesen Erwägungen trete ich in dem Streit, der zwischen THOMASSIN und BINTERIM geführt worden ist, auf THOMASSIN's Seite: die »Landpfarrei« hat sich erst seit etwa 250 langsam entwickelt.

[1] Dabei bleibt vorbehalten, dass sich in einigen Provinzen die Tendenz zur selbständigen Gemeindebildung energischer geltend gemacht hat als in anderen. Indessen können wir dies nur vermuthen, nicht streng beweisen. Die bischöflichen Gemeinden sind im 3. Jahrhundert in Nordafrica, Palästina, Syro-Phönicien, Asien und Phrygien am zahlreichsten gewesen; aber es spricht viel dafür, dass auch die Christen in diesen Provinzen am zahlreichsten waren. Besondere Umstände, die zu einer schnellen Vermehrung selbständiger d. h. bischöflicher Gemeinden geführt haben, möchte ich nur für Nordafrica annehmen; aber welche sie waren, weiss man nicht.

[2] Wenn Sozomenos fortfährt: *ἐν ἄλλοις δὲ ἔθνεσιν ἐστὶν ὅπη καὶ ἐν κώμαις ἐπίσκοποι ἱεροῦνται, ὡς παρὰ Ἀραβίοις καὶ Κυπρίοις ἔγνων καὶ παρὰ τοῖς ἐν Φρυγίαις Ναυατιανοῖς καὶ Μοντανισταῖς*, so erkennt man, dass Dorfbischöfe zu seiner Zeit (um das Jahr 430) in den meisten Provinzen nicht mehr existirt haben. Dass sie früher häufiger waren, lehrt eben die Thatsache, dass sie sich noch bei den phrygischen Novatianern und Montanisten fanden; denn diese Secten hielten alterthümliche Einrichtungen fest.

gium, sondern von einem oder zwei Presbytern geleitet worden; es sind »Landpfarreien«, deren exponirte »Presbyter« mit den Mitgliedern des uralten Presbytercollegiums nicht viel mehr als den Namen gemeinsam haben. Eine Ausnahme macht hier, wie ich nochmals erinnere, Aegypten, sofern grosse christliche Gemeinden in diesem Lande noch in der Mitte des dritten Jahrhunderts collegial geleitet worden sind. Hier steht nichts der Annahme entgegen, dass diese Gemeinden die älteste Verfassungsform zäh festgehalten haben. Scheinen doch in Aegypten neben den Presbytern bis über die Mitte des dritten Jahrhunderts sogar noch »διδάσκαλοι« an der Leitung der Gemeinden theilgenommen zu haben (Dionys. Alex. bei Euseb., h. e. VII, 24).

Ausgegeben am 5. December.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER L.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

5. December. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. Frobenius las: Über auflösbare Gruppen. IV.

Je zwei conjugirte Elemente einer Gruppe der Ordnung gn, die einer Untergruppe der Ordnung $g = rm$ angehören, seien schon in dieser conjugirt. Die Commutatorgruppe der letzteren habe die Ordnung r und den Index m. Sind m und n theilerfremd, so erzeugen die Commutatoren der ganzen Gruppe und die ihrer Elemente, deren Ordnungen in n aufgehen, eine charakteristische Untergruppe, deren Ordnung durch r und n, und deren Index durch m theilbar ist. — Enthält eine transitive Gruppe keine Substitution, die zwei Symbole ungeändert lässt, ausser der identischen, so bilden die Substitutionen, die alle Symbole versetzen, mit der identischen eine charakteristische Untergruppe.

2. Vorgelegt wurde die von der Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen zur Feier ihres 150jährigen Bestehens herausgegebene Festschrift (3 Bände).

Die Akademie hat das ordentliche Mitglied der philosophisch-historischen Classe Hrn. Albrecht Weber am 30. November durch den Tod verloren.

Über auflösbare Gruppen. IV.

Von G. Frobenius.

Bei der Abfassung meiner Arbeit *Über auflösbare Gruppen III.*, Sitzungsberichte 1901 (im Folgenden *A. III* citirt), lag mir die Abhandlung des Hrn. Burnside *On some properties of groups of odd order* (Proceedings of the London Math. Soc., vol. XXXIII, p. 163) vor, aber noch nicht ihre Fortsetzung, ebenda p. 257. In dieser hat er die in § 1 und § 3 meiner Arbeit entwickelten Sätze auf einem anderen Wege erhalten, auf dem man auch zu dem allgemeineren Ergebnis des § 2 gelangen kann. Nach der von mir benutzten Beweismethode werde ich im Folgenden einen noch umfassenderen Satz herleiten und daran in § 4 den vollständigen Beweis eines von den HH. Maillet und Burnside nur bedingungsweise erhaltenen Resultates knüpfen. Dabei bediene ich mich derselben Bezeichnungen wie in meiner Arbeit *Über Relationen zwischen den Charakteren einer Gruppe und denen ihrer Untergruppen*, Sitzungsberichte 1898, die ich im Folgenden mit *Rel.* citiren werde.

§ 1.

Ist die Gruppe $\mathfrak{G}$ der Ordnung g in der Gruppe $\mathfrak{H}$ der Ordnung $h = gn$ enthalten, so ist

$$\Phi_\lambda = \prod_\varkappa \Psi_\varkappa^{r_{\varkappa\lambda}}, \qquad (\varkappa = 0, 1, \cdots k-1;\ \lambda = 0, 1, \cdots l-1) \tag{1.}$$

Hier ist Φ_λ einer der l Primfactoren der Gruppendeterminante von $\mathfrak{H}$, in dem alle Variabeln $x_R = 0$ gesetzt sind, deren Indices R nicht Elemente von $\mathfrak{G}$ sind, und $\Psi_\varkappa$ durchläuft die k Primfactoren der Gruppendeterminante von $\mathfrak{G}$. Daraus ergeben sich zwischen den Charakteren beider Gruppen die Relationen

$$\sum_\varkappa r_{\varkappa\lambda} \chi^{(\varkappa)}(P) = \chi^{(\lambda)}(P), \tag{2.}$$

wo P ein beliebiges Element von $\mathfrak{G}$ ist. Durch Auflösung dieser Gleichungen findet man

$$\sum_\lambda r_{\varkappa\lambda} \chi^{(\lambda)}(R) = \frac{h}{g^{h_\varkappa}} \sum_P \chi^{(\varkappa)}(P), \tag{3.}$$

Hier ist R ein beliebiges Element von $\mathfrak{H}$, und P durchläuft die g_R Elemente von $\mathfrak{G}$, die mit R in Bezug auf $\mathfrak{H}$ conjugirt sind. Giebt es ein solches Element P nicht, so ist die Summe auf der linken Seite Null.

Ich mache jetzt folgende Voraussetzung: Je zwei Elemente von $\mathfrak{G}$, die in $\mathfrak{H}$ conjugirt sind, seien auch schon in $\mathfrak{G}$ conjugirt. Dann sind die g_R Glieder der letzten Summe alle einander gleich, und demnach nimmt die Gleichung (3.) die einfachere Form

$$(4.) \qquad \sum_{\lambda} r_{\varkappa\lambda}\chi^{(\lambda)}(R) = \frac{hg_R}{gh_R}\psi^{(\varkappa)}(P)$$

an, wo P ein mit R conjugirtes Element von $\mathfrak{G}$ ist. Setzt man also

$$(5.) \qquad \sum_{\lambda} r_{\alpha\lambda}r_{\beta\lambda} = s_{\alpha\beta} = s_{\beta\alpha}, \qquad (\alpha,\beta = 0,1,\cdots k-1)$$

so folgt aus (2.) und (4.)

$$(6.) \qquad \sum_{\beta} s_{\alpha\beta}\psi^{(\beta)}(P) = \frac{hg_P}{gh_P}\psi^{(\alpha)}(P),$$

und wenn $\psi^{(\varkappa)}(E) = e_\varkappa$ ist,

$$(7.) \qquad \sum_{\beta} s_{\alpha\beta}e_\beta = ne_\alpha.$$

Daraus ergiebt sich

$$(8.) \qquad \sum_{P} \frac{hg_P}{gh_P}\psi^{(\alpha)}(P)\psi^{(\beta)}(P^{-1}) = gs_{\alpha\beta}.$$

Ist $\psi^{(0)}(P)$ der Hauptcharakter, und setzt man

$$s_{\alpha 0} = s_{0\alpha} = s_\alpha,$$

so ist demnach für $\beta = 0$

$$(9.) \qquad \sum_{P} \frac{hg_P}{gh_P}\psi^{(\alpha)}(P) = gs_\alpha.$$

Jetzt sei $\psi^{(\beta)}(P)$ ein bestimmter Charakter ersten Grades von $\mathfrak{G}$. Dann ist das Product

$$(10.) \qquad \psi^{(\varkappa)}(P)\psi^{(\beta)}(P^{-1}) = \psi^{(\varkappa')}(P)$$

ebenfalls ein (associirter) Charakter des Grades $e_\varkappa = e_{\varkappa'}$ von $\mathfrak{G}$, und wenn $\varkappa$ alle Werthe von 0 bis $k-1$ durchläuft, so nimmt $\varkappa'$ dieselben Werthe, nur in anderer Reihenfolge, an. Aus den Gleichungen (8.) und (9.) folgt

$$s_{\alpha\beta} = s_{\alpha'}.$$

Der Charakter $\chi^{(\lambda)}(R)$ von $\mathfrak{H}$ ist, wenn r die Ordnung des Elementes R ist, eine Summe von $f_\lambda = \chi^{(\lambda)}(E)$ r^{ten} Wurzeln der Einheit, die einzeln dadurch bestimmt sind, dass $\chi^{(\lambda)}(R^m)$ die Summe ihrer m^{ten} Potenzen ist. Ihr Product $\mathfrak{S}^{(\lambda)}(R)$ ist ein linearer Charakter von $\mathfrak{H}$. Ebenso ist der Charakter $\psi^{(\varkappa)}(P)$ von $\mathfrak{G}$ eine Summe von $e_\varkappa$ Einheitswurzeln, deren Product $\eta^{(\varkappa)}(P)$ ein linearer Charakter von $\mathfrak{G}$ ist. Die

Formel (2.) gilt auch für alle Potenzen von P, und daher sind die f_λ Einheitswurzeln, deren Summe $\chi^{(\lambda)}(P)$ ist, einzeln gleich den

$$\sum_\varkappa r_{\varkappa\lambda} e_\varkappa = f_\lambda$$

Einheitswurzeln, deren Summe auf der linken Seite steht. Dasselbe Resultat ergiebt sich direct aus der Formel (1.), falls man darin alle Variabeln ausser x_P und x_E Null setzt. Demnach ist das Product jener f_λ Einheitswurzeln

$$\prod_\varkappa \eta^{(\varkappa)}(P)^{r_{\varkappa\lambda}} = \vartheta^{(\lambda)}(P),$$

und folglich ist

$$\prod_\lambda \vartheta^{(\lambda)}(P)^{r_{\beta\lambda}} = \prod_\alpha \eta^{(\alpha)}(P)^{s_{\alpha\beta}}.$$

Da auch die Formel (10.) für jede Potenz von P gilt, so werden die $e_\varkappa$ Einheitswurzeln, deren Summe $\psi^{(\varkappa')}(P)$ ist, aus denen, deren Summe $\psi^{(\varkappa)}(P)$ ist, gefunden, indem man jede mit der Einheitswurzel $\psi^{(\beta)}(P^{-1})$ multiplicirt. Daher ist

$$\eta^{(\varkappa')}(P) = \eta^{(\varkappa)}(P)\, \psi^{(\beta)}(P^{-1})^{e_\varkappa}$$

und folglich

$$\prod_\alpha \eta^{(\alpha)}(P)^{s_{\alpha\beta}} = \prod_\alpha \eta^{(\alpha')}(P)^{s_{\alpha'}} = \prod_\alpha \eta^{(\alpha')}(P)^{s_{\alpha'}}\, \psi^{(\beta)}(P)^{e_{\alpha'} s_{\alpha'}}.$$

Da α' zugleich mit α die Werthe von 0 bis $k-1$ durchläuft, so ist nach (7.)

$$\sum_{\alpha'} e_{\alpha'} s_{\alpha'} = \sum_\alpha e_\alpha s_\alpha = n$$

und mithin

$$\prod_\lambda \vartheta^{(\lambda)}(P)^{r_{\beta\lambda}} = \psi^{(\beta)}(P)^n \prod_\alpha \eta^{(\alpha)}(P)^{s_\alpha}.$$

Auf der linken Seite steht ein linearer Charakter von $\mathfrak{H}$, genauer, es giebt einen solchen Charakter, der für die Elemente P der Gruppe $\mathfrak{G}$ die auf der rechten Seite stehenden Werthe besitzt. Setzt man $\beta = 0$, so erkennt man, dass auch

$$\prod_\alpha \eta^{(\alpha)}(P)^{s_\alpha}$$

ein linearer Charakter von $\mathfrak{H}$ ist[1], mithin auch der Quotient beider Charaktere

$$\psi^{(\beta)}(P)^n.$$

Die n^{te} Potenz von jedem linearen Charakter von $\mathfrak{G}$ ist also ein linearer Charakter von $\mathfrak{H}$. Da ein solcher Charakter durch die Bedin-

[1] Ist $\mathfrak{D}$ der grösste gemeinsame Divisor der mit $\mathfrak{G}$ conjugirten Untergruppen von $\mathfrak{H}$, so kann man $\frac{\mathfrak{H}}{\mathfrak{D}}$ als transitive Gruppe von Permutationen von n Symbolen so darstellen, dass die Permutationen, die ein bestimmtes Symbol ungeändert lassen, die Gruppe $\frac{\mathfrak{G}}{\mathfrak{D}}$ bilden. Je nachdem dem Elemente P eine positive oder negative Permutation entspricht, hat der obige Charakter den Werth +1 oder −1. Denn er ist die Determinante der linearen Substitution P, also das Product der Determinanten $\vartheta(P)$ der irreductibeln Substitutionen, worin sie zerfällt.

gung $\chi(R)\chi(S) = \chi(RS)$ bestimmt ist, so ist umgekehrt ein linearer Charakter von $\mathfrak{H}$ auch ein linearer Charakter jeder Untergruppe $\mathfrak{G}$.

Sei $\mathfrak{R}$ die Commutatorgruppe von $\mathfrak{G}$, r ihre Ordnung, $g = mr$. Dann giebt es m verschiedene lineare Charaktere von $\mathfrak{G}$, etwa

$$\psi^{(\mathfrak{S})}(P). \qquad (\mathfrak{S} = 0, 1, \cdots m-1)$$

Sind nun m und n theilerfremd, so kann man a und b so bestimmen, dass $ma + nb = 1$ ist. Da $\psi^{(\mathfrak{S})}(P)^m = 1$ ist, so ist

$$\psi^{(\mathfrak{S})}(P) = \psi^{(\mathfrak{S})}(P)^{ma+nb} = \psi^{(\mathfrak{S})}(P)^{nb}.$$

Es giebt also einen linearen Charakter $\chi(R)$ von $\mathfrak{H}$, der für die Elemente von $\mathfrak{G}$ die Werthe $\chi(P) = \psi^{(\mathfrak{S})}(P)$ hat. Dieselbe Eigenschaft hat der Charakter $\chi(R)^{nb}$, den ich mit $\chi^{(\mathfrak{S})}(R)$ bezeichnen werde. Für alle Elemente von $\mathfrak{H}$, die der Gleichung $R^n = E$ genügen, ist $\chi^{(\mathfrak{S})}(R) = 1$. Der Complex dieser Elemente sei $\mathfrak{N}$.

Die Elemente von $\mathfrak{H}$, für welche die m linearen Charaktere $\chi^{(\mathfrak{S})}(R)$ von $\mathfrak{H}$ den Werth 1 haben, bilden eine invariante Untergruppe $\mathfrak{S}'$ von $\mathfrak{H}$, die durch $\mathfrak{N}$ und die Commutatorgruppe $\mathfrak{N}'$ von $\mathfrak{H}$, also auch durch $\mathfrak{N}$ theilbar ist. Die von $\mathfrak{N}'$ und $\mathfrak{N}$ erzeugte Gruppe $\mathfrak{S}$ ist in $\mathfrak{S}'$ enthalten, und ihre Ordnung s ist durch r und n theilbar, wie man leicht durch Zerlegung von n in Primzahlpotenzen erkennt.

Die m Charaktere $\psi^{(\mathfrak{S})}(P)$ haben für jedes Element von $\mathfrak{N}$, aber für kein anderes Element von $\mathfrak{G}$, sämmtlich den Werth 1. Mithin ist $\mathfrak{N}$ der grösste gemeinsame Divisor von $\mathfrak{G}$ und $\mathfrak{S}'$, also auch von $\mathfrak{G}$ und $\mathfrak{S}$. Das kleinste gemeinschaftliche Vielfache von $\mathfrak{G}$ und $\mathfrak{S}$ ist eine in $\mathfrak{H}$ enthaltene Gruppe $\mathfrak{H}' = \mathfrak{G}\mathfrak{S} = \mathfrak{S}\mathfrak{G}$ der Ordnung h'. Nach einem bekannten Satze sind folglich die Gruppen

$$\text{(11.)} \qquad \frac{\mathfrak{H}'}{\mathfrak{S}} = \frac{\mathfrak{G}}{\mathfrak{N}}$$

isomorph, und es ist $\frac{h'}{s} = \frac{g}{r}$, also $h' = ms$ und $\frac{h}{s} = m\frac{h}{h'}$. Da h' durch die Zahlen g und n theilbar ist, so ist, wenn diese theilerfremd sind, $h' = h$, $\mathfrak{H}' = \mathfrak{H}$, $s = rn$.

I. *Ist die Gruppe $\mathfrak{G}$ der Ordnung g in der Gruppe $\mathfrak{H}$ der Ordnung $h = gn$ enthalten, und sind je zwei Elemente von $\mathfrak{G}$, die in $\mathfrak{H}$ conjugirt sind, auch schon in $\mathfrak{G}$ conjugirt, so ist die n^{te} Potenz jedes linearen Charakters von $\mathfrak{G}$ ein linearer Charakter von $\mathfrak{H}$.*

Ist r die Ordnung und m der Index der Commutatorgruppe $\mathfrak{N}$ von $\mathfrak{G}$, und sind m und n theilerfremd, so erzeugen die Elemente von $\mathfrak{H}$, deren Ordnungen in n aufgehen, zusammen mit der Commutatorgruppe von $\mathfrak{H}$ eine charakteristische Untergruppe $\mathfrak{S}$ von $\mathfrak{H}$, deren Ordnung s durch r und n, und deren Index durch m theilbar ist. Sind g und n theilerfremd, so ist $s = rn = \frac{h}{m}$, und die commutative Gruppe $\frac{\mathfrak{H}}{\mathfrak{S}}$ ist der Gruppe $\frac{\mathfrak{G}}{\mathfrak{N}}$ isomorph.

§ 2.

Die Bedingungen dieses Satzes sind erfüllt, wenn zwei verschiedene Elemente von $\mathfrak{G}$ nie in $\mathfrak{H}$ conjugirt sind. Dann ist $r=1$, $m=g$, und $\mathfrak{S}=\mathfrak{N}$ ist eine charakteristische Untergruppe der Ordnung n von $\mathfrak{H}$. Dies ist das Hauptergebnis meiner Arbeit *A. III* (§ 2, II). Mit dem daraus abgeleiteten Satze IV, § 2 ist der folgende nahe verwandt:

II. *Sind f und g theilerfremd, und enthält eine Gruppe der Ordnung fg nicht mehr als f Elemente, deren Ordnungen in f aufgehen, und nicht mehr als g Elemente, deren Ordnungen in g aufgehen, so bilden jene f Elemente und diese g Elemente je eine Gruppe, und jedes Element der einen Gruppe ist mit jedem der anderen vertauschbar.*

In der Gruppe $\mathfrak{H}$ der Ordnung fg sei $\mathfrak{F}$ (bez. $\mathfrak{G}$) der Complex der Elemente, deren Ordnungen in f (bez. g) aufgehen. Da f und g theilerfremd sind, so lässt sich jedes Element von $\mathfrak{H}$, und zwar nur in einer Art, als Product von einem Elemente des Complexes $\mathfrak{F}$ und einem des Complexes $\mathfrak{G}$ darstellen, die mit einander vertauschbar sind. Wäre also nicht jedes Element R von $\mathfrak{F}$ mit jedem Elemente S von $\mathfrak{G}$ vertauschbar, so enthielte $\mathfrak{H}$ weniger als $h=fg$ Elemente (vergl. meine Arbeit *Verallgemeinerung des Sylow'schen Satzes*, Sitzungsberichte 1895; § 2, IV). Alle Elemente von $\mathfrak{H}$, die mit jedem Elemente R von $\mathfrak{F}$ vertauschbar sind, bilden eine Gruppe $\mathfrak{G}'$. Da sie durch $\mathfrak{G}$ theilbar ist, so ist ihre Ordnung $f_0 g$ durch g theilbar (ebendas. § 2, III). Die Elemente von $\mathfrak{G}'$, deren Ordnungen in f, also in f_0 aufgehen, gehören dem Complexe $\mathfrak{F}$ an und sind daher mit jedem Elemente von $\mathfrak{G}'$ vertauschbar. Je zwei derselben, A und B, sind demnach auch mit einander vertauschbar. Aus $A^f=E$ und $B^f=E$ folgt daher $(AB)^f=E$. Mithin bilden diese Elemente eine Gruppe $\mathfrak{F}_0$. Ihre Ordnung ist in $f_0 g$ enthalten und ist durch f_0 theilbar, aber durch keinen Primfactor q von g. Denn sonst enthielte $\mathfrak{F}_0$ ein Element, dessen Ordnung q nicht in f aufgeht. Daher ist die Ordnung der Gruppe $\mathfrak{F}_0$ gleich f_0, und da jedes ihrer Elemente ein invariantes Element von $\mathfrak{G}'$ ist, so können zwei verschiedene Elemente von $\mathfrak{F}_0$ nicht in $\mathfrak{G}'$ conjugirt sein. Folglich bilden nach dem oben erwähnten Satze die Elemente von $\mathfrak{G}'$, deren Ordnung in g aufgeht, d. h. die Elemente des Complexes $\mathfrak{G}$, eine Gruppe. Ebenso erkennt man, dass $\mathfrak{F}$ eine Gruppe ist. Hr. Burnside hat (*Theory of groups of finite order*, p. 131, § 100) diesen Satz nur für den Fall bewiesen, dass f eine Potenz einer Primzahl und $\mathfrak{H}$ eine auflösbare Gruppe ist.

§ 3.

Um von dem Satze I eine Anwendung zu machen, benutze ich die Resultate, die Hr. Burnside, *Theory of groups*, §. 257 erhalten hat, zum Beweise des folgenden Satzes:

III. *Ist p eine Primzahl, $\mathfrak{H}$ eine Gruppe der Ordnung $p^\alpha n$, $\mathfrak{P}$ eine in $\mathfrak{H}$ enthaltene Gruppe der Ordnung p^α, $\mathfrak{R}$ die Commutatorgruppe von $\mathfrak{P}$, bilden die Elemente von $\mathfrak{P}$, die mit einem von ihnen vertauschbar sind, entweder die ganze Gruppe $\mathfrak{P}$, oder eine Gruppe $\mathfrak{R}'$, $\mathfrak{R}''$, ... der Ordnung $p^{\alpha-1}$, ist n theilerfremd zu p, $\mathfrak{H}(\mathfrak{P})$, $\mathfrak{H}(\mathfrak{R})$, $\mathfrak{H}(\mathfrak{R}')$, $\mathfrak{H}(\mathfrak{R}'')$, ..., so enthält $\mathfrak{H}$ eine und nur eine Untergruppe der Ordnung n.*

A. a. O. wird aus diesen Annahmen abgeleitet: Je zwei Elemente von $\mathfrak{P}$, die in $\mathfrak{H}$ conjugirt sind, sind auch schon in $\mathfrak{P}$ conjugirt. Die Commutatorgruppe $\mathfrak{R}$ von $\mathfrak{P}$ besteht aus lauter invarianten Elementen von $\mathfrak{P}$ und ist daher selbst eine commutative Gruppe.

Ist also p^s die Ordnung von $\mathfrak{R}$, so enthält $\mathfrak{H}$ nach Satz I eine invariante Untergruppe $\mathfrak{S}$ der Ordnung $p^s n$. Sie ist durch die Commutatorgruppe von $\mathfrak{H}$, also auch durch $\mathfrak{R}$ theilbar und umfasst alle Elemente von $\mathfrak{H}$, deren Ordnungen in n aufgehen.

Nun ist aber die in $\mathfrak{S}$ enthaltene Gruppe $\mathfrak{R}$ der Ordnung p^s eine commutative Gruppe, und n ist zu $\mathfrak{H}(\mathfrak{R})$ theilerfremd. Nach Satz V, *A. III*, enthält daher $\mathfrak{S}$, und folglich auch $\mathfrak{H}$, nicht mehr als n Elemente, deren Ordnungen in n aufgehen, und diese bilden eine Gruppe $\mathfrak{R}$. Z. B. ergiebt sich für $\alpha = 3$:

IV. *Eine Gruppe $\mathfrak{H}$ der Ordnung $p^3 n$ enthält stets eine invariante Untergruppe der Ordnung n, falls n zu p und p^2-1 theilerfremd ist. Nur wenn $\mathfrak{H}$ eine lineare Gruppe der Ordnung p^3 enthält, muss n ausserdem noch zu p^2+p+1 theilerfremd sein.*

Der Vollständigkeit wegen füge ich einen etwas vereinfachten Beweis für den benutzten Hülfssatz hinzu.

Die mit $\mathfrak{P}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ bilden eine Gruppe $\mathfrak{Q}$ der Ordnung $p^\alpha q$. Da q zu $\mathfrak{H}(\mathfrak{P})$ theilerfremd ist, so ist jedes Element Q von $\mathfrak{Q}$, dessen Ordnung in q aufgeht, mit jedem Elemente P von $\mathfrak{P}$ vertauschbar (*A. II*, § 2), und jedes Element von $\mathfrak{Q}$ kann als Product von zwei solchen Elementen PQ dargestellt werden. Sei $\mathfrak{R}$ eine invariante Untergruppe von $\mathfrak{P}$, z. B. irgend eine in $\mathfrak{P}$ enthaltene Gruppe der Ordnung $p^{\alpha-1}$. Dann ist P mit $\mathfrak{R}$ vertauschbar, und Q mit jedem Elemente von $\mathfrak{R}$, und daher ist auch PQ mit $\mathfrak{R}$ vertauschbar. Bilden also die mit $\mathfrak{R}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ die Gruppe $\mathfrak{R}'$ der Ordnung $p^\alpha r$, so ist $\mathfrak{R}'$ durch $\mathfrak{Q}$ theilbar. Sind R und R_1 zwei Elemente von $\mathfrak{P}$, die in $\mathfrak{P}'$ conjugirt sind, so ist $R_1 = A^{-1}RA$, $A = QP$, $Q^{-1}RQ = R$ und mithin $R_1 = P^{-1}RP$. Daher sind R und R_1 auch in $\mathfrak{P}$ conjugirt. Die mit R vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ bilden eine Gruppe $\mathfrak{S}$, deren Ordnung nach der gemachten Voraussetzung durch p^α oder nur durch $p^{\alpha-1}$ theilbar ist.

Ist erstens die Ordnung von $\mathfrak{S}$ gleich $p^\alpha s$, so ist jede Gruppe $\mathfrak{P}$ der Ordnung p^α, in der R vorkommt, in $\mathfrak{S}$ enthalten. Denn ange-

nommen, die mit R vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{P}$ bilden nur eine Gruppe $\mathfrak{R}$ der Ordnung $p^{\alpha-1}$. Dann enthält $\mathfrak{S}$ eine durch $\mathfrak{R}$ theilbare Gruppe $\mathfrak{P}_1$ der Ordnung p^α. Die mit $\mathfrak{R}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ bilden die Gruppe $\mathfrak{R}'$ der Ordnung $p^\alpha r$. Da r zu $\mathfrak{d}(\mathfrak{R})$ theilerfremd ist, so ist jedes Element von $\mathfrak{R}'$, dessen Ordnung in r aufgeht, mit jedem Elemente von $\mathfrak{R}$, also auch mit R vertauschbar. Diese Elemente von $\mathfrak{R}'$ erzeugen eine in $\mathfrak{R}'$ und $\mathfrak{S}$ enthaltene Gruppe, deren Ordnung durch r theilbar ist. Ferner haben $\mathfrak{R}'$ und $\mathfrak{S}$ die Gruppe $\mathfrak{P}_1$ der Ordnung p^α gemeinsam. Folglich ist $\mathfrak{S}$ durch $\mathfrak{R}'$, also auch durch $\mathfrak{P}$ theilbar, und R ist ein invariantes Element von $\mathfrak{P}$.

Nun seien R und R_1 zwei Elemente von $\mathfrak{P}$, die in $\mathfrak{H}$ conjugirt sind, also $R_1 = A^{-1}RA$. Ist R_1 ein invariantes Element von $\mathfrak{P}$, so ist R ein invariantes Element von $A\mathfrak{P}A^{-1}$. Daher enthält die Ordnung von $\mathfrak{S}$ den Factor p^α. Mithin ist R auch ein invariantes Element von $\mathfrak{P}$. Sind aber zwei invariante Elemente von $\mathfrak{P}$ conjugirt in $\mathfrak{H}$, so sind sie es auch in $\mathfrak{P}'$ (*A. II*, § 5), also auch in $\mathfrak{P}$.

Ist zweitens die Ordnung von $\mathfrak{S}$ gleich $p^{\alpha-1}s$, so bilden die mit R vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{P}$ eine Gruppe $\mathfrak{R}$ der Ordnung $p^{\alpha-1}$, und, wie eben bewiesen, die mit $R_1 = A^{-1}RA$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{P}$ eine Gruppe $\mathfrak{R}_1$ derselben Ordnung. Die Gruppe $\mathfrak{S}$ enthält daher $\mathfrak{R}$ und $A\mathfrak{R}_1A^{-1}$, und da ihre Ordnung nur durch $p^{\alpha-1}$ theilbar ist, so giebt es in $\mathfrak{S}$ ein solches Element S, dass $S^{-1}\mathfrak{R}S = A\mathfrak{R}_1A^{-1}$. Setzt man also $SA = B$, so ist, da R mit S vertauschbar ist,

$$B^{-1}\mathfrak{R}B = \mathfrak{R}_1, \quad B^{-1}RB = R_1.$$

Die Gruppe $\mathfrak{R}$ ist in $\mathfrak{P}$ und in $B\mathfrak{P}B^{-1} = \mathfrak{P}_1$ als invariante Untergruppe enthalten. Daher ist $\mathfrak{R}'$ durch $\mathfrak{P}$ und $\mathfrak{P}_1$ theilbar, und folglich ist $\mathfrak{P}_1 = C^{-1}\mathfrak{P}C$, wo C ein Element von $\mathfrak{R}'$ ist. Daher ist CB mit $\mathfrak{P}$ vertauschbar, also in $\mathfrak{Q}$ und folglich auch in $\mathfrak{R}'$ enthalten. Demnach ist auch B ein Element von $\mathfrak{R}'$, also mit $\mathfrak{R}$ vertauschbar, und mithin ist $\mathfrak{R}_1 = B^{-1}\mathfrak{R}B = \mathfrak{R}$, und $R_1 = B^{-1}RB$ ist in $\mathfrak{R}$ enthalten und mit R in $\mathfrak{R}'$ conjugirt.

R ist mit $p^{\alpha-1}$ Elementen von $\mathfrak{P}$ vertauschbar, also mit p verschiedenen Elementen von $\mathfrak{P}$ conjugirt in Bezug auf $\mathfrak{P}$. Da $\mathfrak{R}'$ durch $\mathfrak{P}$ theilbar ist, so sind die Elemente von $\mathfrak{R}'$ nicht alle mit $\mathfrak{R}$ vertauschbar. Dagegen ist jedes Element von $\mathfrak{R}'$, dessen Ordnung in r aufgeht, und jedes Element von $\mathfrak{R}$ mit R vertauschbar. Mithin bilden die mit R vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{R}'$ eine Gruppe $\mathfrak{T}$ der Ordnung $p^{\alpha-1}r$. Folglich enthält $\mathfrak{R}'$ genau p Elemente, die mit R in $\mathfrak{R}'$ conjugirt sind. Solche p Elemente giebt es aber schon in $\mathfrak{P}$. Die p Elemente von $\mathfrak{R}'$, die mit R in $\mathfrak{R}'$ conjugirt sind, sind also sämmtlich in $\mathfrak{P}$ enthalten und sind mit R schon in $\mathfrak{P}$ conjugirt. Demnach giebt es in $\mathfrak{P}$ ein solches Element P, dass $R_1 = P^{-1}RP$ ist.

Die letzten Schlussfolgerungen kann man auch mittelst der Gleichung $\mathfrak{R}' = \mathfrak{T}\mathfrak{P}$ ableiten, wo $\mathfrak{T}$ der grösste gemeinsame Divisor von $\mathfrak{R}'$ und $\mathfrak{S}$ ist.

§ 4.

Ich untersuche jetzt die Beschaffenheit der Gruppe $\mathfrak{H}$ unter der genaueren Voraussetzung: Je zwei Elemente von $\mathfrak{G}$, die in $\mathfrak{H}$ conjugirt sind, können nur durch Elemente von $\mathfrak{G}$ in einander transformirt werden. Oder, was in Verbindung mit der Annahme des Satzes I dasselbe ist: Die Elemente von $\mathfrak{H}$, die mit einem von E verschiedenen Elemente P von $\mathfrak{G}$ vertauschbar sind, gehören alle der Gruppe $\mathfrak{G}$ an. Die Bedingung, dass g und n theilerfremd sind, kann dann weggelassen werden, da sich aus den übrigen Voraussetzungen ergeben wird, dass g ein Theiler von $n-1$ ist.

Ist Q ein in $\mathfrak{G}$ nicht enthaltenes Element von $\mathfrak{H}$, so haben die Gruppen $\mathfrak{G}$ und $Q^{-1}\mathfrak{G}Q$ nur das Element E gemeinsam. Denn hätten sie das Element $P' = Q^{-1}PQ$ gemeinsam, so wären P und P' zwei in $\mathfrak{H}$ conjugirte Elemente von $\mathfrak{G}$, und folglich müsste auch Q der Gruppe $\mathfrak{G}$ angehören. Ist

$$\mathfrak{H} = \mathfrak{G} + \mathfrak{G}Q_1 + \mathfrak{G}Q_2 + \cdots + \mathfrak{G}Q_{n-1},$$

so sind je zwei der n mit $\mathfrak{G}$ conjugirten Gruppen

$$\mathfrak{G},\ Q_1^{-1}\mathfrak{G}Q_1,\ Q_2^{-1}\mathfrak{G}Q_2, \cdots Q_{n-1}^{-1}\mathfrak{G}Q_{n-1}$$

theilerfremd. Denn wenn die Complexe $\mathfrak{G}Q_1$ und $\mathfrak{G}Q_2$ verschieden sind, so ist $Q_1Q_2^{-1} = Q$ nicht in $\mathfrak{G}$ enthalten. Daher sind $\mathfrak{G}$ und $Q^{-1}\mathfrak{G}Q$ theilerfremd, also auch $Q_2^{-1}\mathfrak{G}Q_2$ und $Q_2^{-1}(Q^{-1}\mathfrak{G}Q)Q_2 = Q_1^{-1}\mathfrak{G}Q_1$. Jene n Gruppen enthalten folglich $1+(g-1)n$ verschiedene Elemente, und demnach giebt es in $\mathfrak{H}$ genau $n-1$ Elemente, die in keiner der n mit $\mathfrak{G}$ conjugirten Gruppen vorkommen.

Insbesondere enthält $\mathfrak{G}$ ausser der Hauptgruppe keine Gruppe $\mathfrak{D}$, die eine invariante Untergruppe von $\mathfrak{H}$ ist. Denn sonst wären die mit $\mathfrak{G}$ conjugirten Gruppen auch alle durch $\mathfrak{D}$ theilbar. Daher lässt sich $\mathfrak{H}$ als transitive Gruppe von Permutationen von n Symbolen darstellen in der Art, dass die Permutationen, die ein bestimmtes Symbol nicht versetzen, die Gruppe $\mathfrak{G}$ oder eine der n mit $\mathfrak{G}$ conjugirten Gruppen bilden. Die obige Bedingung ist daher mit der Forderung identisch, dass keine Permutation dieser transitiven Gruppe ausser E mehr als ein Symbol ungeändert lässt.

Ist P ein Element von $\mathfrak{G}$, so ist die Anzahl der mit P vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ gleich $\frac{h}{h_P}$. Diese sind, wenn P von E verschieden ist, alle in $\mathfrak{G}$ enthalten. Da nun P mit g_P Elementen in $\mathfrak{G}$

Über auflösbare Gruppen. IV.

Von G. Frobenius.

Bei der Abfassung meiner Arbeit *Über auflösbare Gruppen III.*, Sitzungsberichte 1901 (im Folgenden *A. III* citirt), lag mir die Abhandlung des Hrn. Burnside *On some properties of groups of odd order* (Proceedings of the London Math. Soc., vol. XXXIII, p. 163) vor, aber noch nicht ihre Fortsetzung, ebenda p. 257. In dieser hat er die in § 1 und § 3 meiner Arbeit entwickelten Sätze auf einem anderen Wege erhalten, auf dem man auch zu dem allgemeineren Ergebnis des § 2 gelangen kann. Nach der von mir benutzten Beweismethode werde ich im Folgenden einen noch umfassenderen Satz herleiten und daran in § 4 den vollständigen Beweis eines von den HH. Maillet und Burnside nur bedingungsweise erhaltenen Resultates knüpfen. Dabei bediene ich mich derselben Bezeichnungen wie in meiner Arbeit *Über Relationen zwischen den Charakteren einer Gruppe und denen ihrer Untergruppen*, Sitzungsberichte 1898, die ich im Folgenden mit *Rel.* citiren werde.

§ 1.

Ist die Gruppe $\mathfrak{G}$ der Ordnung g in der Gruppe $\mathfrak{H}$ der Ordnung $h = gn$ enthalten, so ist

$$\Phi_\lambda = \prod_\varkappa \Psi_\varkappa^{r_{\varkappa\lambda}}. \qquad (\varkappa = 0,1,\cdots k-1;\ \lambda = 0,1,\cdots l-1) \tag{1.}$$

Hier ist Φ_λ einer der l Primfactoren der Gruppendeterminante von $\mathfrak{H}$, in dem alle Variabeln $x_R = 0$ gesetzt sind, deren Indices R nicht Elemente von $\mathfrak{G}$ sind, und $\Psi_\varkappa$ durchläuft die k Primfactoren der Gruppendeterminante von $\mathfrak{G}$. Daraus ergeben sich zwischen den Charakteren beider Gruppen die Relationen

$$\sum_\varkappa r_{\varkappa\lambda}\psi^{(\varkappa)}(P) = \chi^{(\lambda)}(P), \tag{2.}$$

wo P ein beliebiges Element von $\mathfrak{G}$ ist. Durch Auflösung dieser Gleichungen findet man

$$\sum_\lambda r_{\varkappa\lambda}\chi^{(\lambda)}(R) = \frac{h}{g h_R}\sum_P \psi^{(\varkappa)}(P). \tag{3.}$$

III. *Ist p eine Primzahl, $\mathfrak{H}$ eine Gruppe der Ordnung $p^\alpha n$, $\mathfrak{P}$ eine in $\mathfrak{H}$ enthaltene Gruppe der Ordnung p^α, $\mathfrak{R}$ die Commutatorgruppe von $\mathfrak{P}$, bilden die Elemente von $\mathfrak{P}$, die mit einem von ihnen vertauschbar sind, entweder die ganze Gruppe $\mathfrak{P}$, oder eine Gruppe $\mathfrak{R}'$, $\mathfrak{R}''$, ... der Ordnung $p^{\alpha-1}$, ist n theilerfremd zu p, $\mathfrak{d}(\mathfrak{P})$, $\mathfrak{d}(\mathfrak{R})$, $\mathfrak{d}(\mathfrak{R}')$, $\mathfrak{d}(\mathfrak{R}'')$, ..., so enthält $\mathfrak{H}$ eine und nur eine Untergruppe der Ordnung n.*

A. a. O. wird aus diesen Annahmen abgeleitet: Je zwei Elemente von $\mathfrak{P}$, die in $\mathfrak{H}$ conjugirt sind, sind auch schon in $\mathfrak{P}$ conjugirt. Die Commutatorgruppe $\mathfrak{R}$ von $\mathfrak{P}$ besteht aus lauter invarianten Elementen von $\mathfrak{P}$ und ist daher selbst eine commutative Gruppe.

Ist also p^s die Ordnung von $\mathfrak{R}$, so enthält $\mathfrak{H}$ nach Satz I eine invariante Untergruppe $\mathfrak{S}$ der Ordnung $p^s n$. Sie ist durch die Commutatorgruppe von $\mathfrak{H}$, also auch durch $\mathfrak{R}$ theilbar und umfasst alle Elemente von $\mathfrak{H}$, deren Ordnungen in n aufgehen.

Nun ist aber die in $\mathfrak{S}$ enthaltene Gruppe $\mathfrak{R}$ der Ordnung p^s eine commutative Gruppe, und n ist zu $\mathfrak{d}(\mathfrak{R})$ theilerfremd. Nach Satz V, *A. III*, enthält daher $\mathfrak{S}$, und folglich auch $\mathfrak{H}$, nicht mehr als n Elemente, deren Ordnungen in n aufgehen, und diese bilden eine Gruppe $\mathfrak{R}$. Z. B. ergiebt sich für $\alpha = 3$:

IV. *Eine Gruppe $\mathfrak{H}$ der Ordnung $p^3 n$ enthält stets eine invariante Untergruppe der Ordnung n, falls n zu p und p^2-1 theilerfremd ist. Nur wenn $\mathfrak{H}$ eine lineare Gruppe der Ordnung p^3 enthält, muss n ausserdem noch zu p^2+p+1 theilerfremd sein.*

Der Vollständigkeit wegen füge ich einen etwas vereinfachten Beweis für den benutzten Hülfssatz hinzu.

Die mit $\mathfrak{P}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ bilden eine Gruppe $\mathfrak{Q}$ der Ordnung $p^\alpha q$. Da q zu $\mathfrak{d}(\mathfrak{P})$ theilerfremd ist, so ist jedes Element Q von $\mathfrak{Q}$, dessen Ordnung in q aufgeht, mit jedem Elemente P von $\mathfrak{P}$ vertauschbar (*A. II*, § 2), und jedes Element von $\mathfrak{Q}$ kann als Product von zwei solchen Elementen PQ dargestellt werden. Sei $\mathfrak{R}$ eine invariante Untergruppe von $\mathfrak{P}$, z. B. irgend eine in $\mathfrak{P}$ enthaltene Gruppe der Ordnung $p^{\alpha-1}$. Dann ist P mit $\mathfrak{R}$ vertauschbar, und Q mit jedem Elemente von $\mathfrak{R}$, und daher ist auch PQ mit $\mathfrak{R}$ vertauschbar. Bilden also die mit $\mathfrak{R}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ die Gruppe $\mathfrak{R}'$ der Ordnung $p^\alpha r$, so ist $\mathfrak{R}'$ durch $\mathfrak{Q}$ theilbar. Sind R und R_1 zwei Elemente von $\mathfrak{P}$, die in $\mathfrak{P}'$ conjugirt sind, so ist $R_1 = A^{-1}RA$, $A = QP$, $Q^{-1}RQ = R$ und mithin $R_1 = P^{-1}RP$. Daher sind R und R_1 auch in $\mathfrak{P}$ conjugirt. Die mit R vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ bilden eine Gruppe $\mathfrak{S}$, deren Ordnung nach der gemachten Voraussetzung durch p^α oder nur durch $p^{\alpha-1}$ theilbar ist.

Ist erstens die Ordnung von $\mathfrak{S}$ gleich $p^\alpha s$, so ist jede Gruppe $\mathfrak{P}$ der Ordnung p^α, in der R vorkommt, in $\mathfrak{S}$ enthalten. Denn ange-

nommen, die mit R vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{P}$ bilden nur eine Gruppe $\mathfrak{R}$ der Ordnung $p^{\alpha-1}$. Dann enthält $\mathfrak{S}$ eine durch $\mathfrak{R}$ theilbare Gruppe $\mathfrak{P}_1$ der Ordnung p^α. Die mit $\mathfrak{R}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ bilden die Gruppe $\mathfrak{R}'$ der Ordnung $p^\alpha r$. Da r zu $\mathfrak{H}(\mathfrak{R})$ theilerfremd ist, so ist jedes Element von $\mathfrak{R}'$, dessen Ordnung in r aufgeht, mit jedem Elemente von $\mathfrak{R}$, also auch mit R vertauschbar. Diese Elemente von $\mathfrak{R}'$ erzeugen eine in $\mathfrak{R}'$ und $\mathfrak{S}$ enthaltene Gruppe, deren Ordnung durch r theilbar ist. Ferner haben $\mathfrak{R}'$ und $\mathfrak{S}$ die Gruppe $\mathfrak{P}_1$ der Ordnung p^α gemeinsam. Folglich ist $\mathfrak{S}$ durch $\mathfrak{R}'$, also auch durch $\mathfrak{P}$ theilbar, und R ist ein invariantes Element von $\mathfrak{P}$.

Nun seien R und R_1 zwei Elemente von $\mathfrak{P}$, die in $\mathfrak{H}$ conjugirt sind, also $R_1 = A^{-1}RA$. Ist R_1 ein invariantes Element von $\mathfrak{P}$, so ist R ein invariantes Element von $A\mathfrak{P}A^{-1}$. Daher enthält die Ordnung von $\mathfrak{S}$ den Factor p^α. Mithin ist R auch ein invariantes Element von $\mathfrak{P}$. Sind aber zwei invariante Elemente von $\mathfrak{P}$ conjugirt in $\mathfrak{H}$, so sind sie es auch in $\mathfrak{P}'$ (*A. II*, § 5), also auch in $\mathfrak{P}$.

Ist zweitens die Ordnung von $\mathfrak{S}$ gleich $p^{\alpha-1}s$, so bilden die mit R vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{P}$ eine Gruppe $\mathfrak{R}$ der Ordnung $p^{\alpha-1}$, und, wie eben bewiesen, die mit $R_1 = A^{-1}RA$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{P}$ eine Gruppe $\mathfrak{R}_1$ derselben Ordnung. Die Gruppe $\mathfrak{S}$ enthält daher $\mathfrak{R}$ und $A\mathfrak{R}_1A^{-1}$, und da ihre Ordnung nur durch $p^{\alpha-1}$ theilbar ist, so giebt es in $\mathfrak{S}$ ein solches Element S, dass $S^{-1}\mathfrak{R}S = A\mathfrak{R}_1A^{-1}$. Setzt man also $SA = B$, so ist, da R mit S vertauschbar ist,

$$B^{-1}\mathfrak{R}B = \mathfrak{R}_1, \quad B^{-1}RB = R_1.$$

Die Gruppe $\mathfrak{R}$ ist in $\mathfrak{P}$ und in $B\mathfrak{P}B^{-1} = \mathfrak{P}_1$ als invariante Untergruppe enthalten. Daher ist $\mathfrak{R}'$ durch $\mathfrak{P}$ und $\mathfrak{P}_1$ theilbar, und folglich ist $\mathfrak{P}_1 = C^{-1}\mathfrak{P}C$, wo C ein Element von $\mathfrak{R}'$ ist. Daher ist CB mit $\mathfrak{P}$ vertauschbar, also in $\mathfrak{Q}$ und folglich auch in $\mathfrak{R}'$ enthalten. Demnach ist auch B ein Element von $\mathfrak{R}'$, also mit $\mathfrak{R}$ vertauschbar, und mithin ist $\mathfrak{R}_1 = B^{-1}\mathfrak{R}B = \mathfrak{R}$, und $R_1 = B^{-1}RB$ ist in $\mathfrak{R}$ enthalten und mit R in $\mathfrak{R}'$ conjugirt.

R ist mit $p^{\alpha-1}$ Elementen von $\mathfrak{P}$ vertauschbar, also mit p verschiedenen Elementen von $\mathfrak{P}$ conjugirt in Bezug auf $\mathfrak{P}$. Da $\mathfrak{R}'$ durch $\mathfrak{P}$ theilbar ist, so sind die Elemente von $\mathfrak{R}'$ nicht alle mit $\mathfrak{R}$ vertauschbar. Dagegen ist jedes Element von $\mathfrak{R}'$, dessen Ordnung in r aufgeht, und jedes Element von $\mathfrak{R}$ mit R vertauschbar. Mithin bilden die mit R vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{R}'$ eine Gruppe $\mathfrak{T}$ der Ordnung $p^{\alpha-1}r$. Folglich enthält $\mathfrak{R}'$ genau p Elemente, die mit R in $\mathfrak{R}'$ conjugirt sind. Solche p Elemente giebt es aber schon in $\mathfrak{P}$. Die p Elemente von $\mathfrak{R}'$, die mit R in $\mathfrak{R}'$ conjugirt sind, sind also sämmtlich in $\mathfrak{P}$ enthalten und sind mit R schon in $\mathfrak{P}$ conjugirt. Demnach giebt es in $\mathfrak{P}$ ein solches Element P, dass $R_1 = P^{-1}RP$ ist.

Die letzten Schlussfolgerungen kann man auch mittelst der Gleichung $\mathfrak{R}' = \mathfrak{T}\mathfrak{P}$ ableiten, wo $\mathfrak{T}$ der grösste gemeinsame Divisor von $\mathfrak{R}'$ und $\mathfrak{S}$ ist.

§ 4.

Ich untersuche jetzt die Beschaffenheit der Gruppe $\mathfrak{H}$ unter der genaueren Voraussetzung: Je zwei Elemente von $\mathfrak{G}$, die in $\mathfrak{H}$ conjugirt sind, können nur durch Elemente von $\mathfrak{G}$ in einander transformirt werden. Oder, was in Verbindung mit der Annahme des Satzes I dasselbe ist: Die Elemente von $\mathfrak{H}$, die mit einem von E verschiedenen Elemente P von $\mathfrak{G}$ vertauschbar sind, gehören alle der Gruppe $\mathfrak{G}$ an. Die Bedingung, dass g und n theilerfremd sind, kann dann weggelassen werden, da sich aus den übrigen Voraussetzungen ergeben wird, dass g ein Theiler von $n-1$ ist.

Ist Q ein in $\mathfrak{G}$ nicht enthaltenes Element von $\mathfrak{H}$, so haben die Gruppen $\mathfrak{G}$ und $Q^{-1}\mathfrak{G}Q$ nur das Element E gemeinsam. Denn hätten sie das Element $P' = Q^{-1}PQ$ gemeinsam, so wären P und P' zwei in $\mathfrak{H}$ conjugirte Elemente von $\mathfrak{G}$, und folglich müsste auch Q der Gruppe $\mathfrak{G}$ angehören. Ist

$$\mathfrak{H} = \mathfrak{G} + \mathfrak{G}Q_1 + \mathfrak{G}Q_2 + \cdots + \mathfrak{G}Q_{n-1},$$

so sind je zwei der n mit $\mathfrak{G}$ conjugirten Gruppen

$$\mathfrak{G},\ Q_1^{-1}\mathfrak{G}Q_1,\ Q_2^{-1}\mathfrak{G}Q_2, \cdots Q_{n-1}^{-1}\mathfrak{G}Q_{n-1}$$

theilerfremd. Denn wenn die Complexe $\mathfrak{G}Q_1$ und $\mathfrak{G}Q_2$ verschieden sind, so ist $Q_1Q_2^{-1} = Q$ nicht in $\mathfrak{G}$ enthalten. Daher sind $\mathfrak{G}$ und $Q^{-1}\mathfrak{G}Q$ theilerfremd, also auch $Q_2^{-1}\mathfrak{G}Q_2$ und $Q_2^{-1}(Q^{-1}\mathfrak{G}Q)\,Q_2 = Q_1^{-1}\mathfrak{G}Q_1$. Jene n Gruppen enthalten folglich $1+(g-1)n$ verschiedene Elemente, und demnach giebt es in $\mathfrak{H}$ genau $n-1$ Elemente, die in keiner der n mit $\mathfrak{G}$ conjugirten Gruppen vorkommen.

Insbesondere enthält $\mathfrak{G}$ ausser der Hauptgruppe keine Gruppe $\mathfrak{D}$, die eine invariante Untergruppe von $\mathfrak{H}$ ist. Denn sonst wären die mit $\mathfrak{G}$ conjugirten Gruppen auch alle durch $\mathfrak{D}$ theilbar. Daher lässt sich $\mathfrak{H}$ als transitive Gruppe von Permutationen von n Symbolen darstellen in der Art, dass die Permutationen, die ein bestimmtes Symbol nicht versetzen, die Gruppe $\mathfrak{G}$ oder eine der n mit $\mathfrak{G}$ conjugirten Gruppen bilden. Die obige Bedingung ist daher mit der Forderung identisch, dass keine Permutation dieser transitiven Gruppe ausser E mehr als ein Symbol ungeändert lässt.

Ist P ein Element von $\mathfrak{G}$, so ist die Anzahl der mit P vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ gleich $\frac{h}{h_P}$. Diese sind, wenn P von E verschieden ist, alle in $\mathfrak{G}$ enthalten. Da nun P mit g_P Elementen in $\mathfrak{G}$

conjugirt ist, so ist die Anzahl der mit P vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{G}$ gleich $\frac{g}{g_P}$. Folglich hat

$$\frac{hg_R}{gh_R}$$

den Werth 1 für die von E verschiedenen Elemente R der Gruppe $\mathfrak{G}$ und der n mit $\mathfrak{G}$ conjugirten Gruppen, den Werth n für $R = E$, und den Werth 0 für die $n-1$ Elemente von $\mathfrak{H}$, die keiner jener n Gruppen angehören. Dies ergiebt sich auch daraus, dass jene Zahl die Anzahl der Symbole ist, welche die Permutation R ungeändert lässt (*Rel.* § 1 (10.)).

Nach Gleichung (4.), § 1 ist daher entsprechend

$$(1.) \qquad \sum_{\lambda} r_{\varkappa\lambda}\chi^{(\lambda)}(R) = \psi^{(\varkappa)}(P), \quad ne_\varkappa, \quad 0$$

und für die Elemente P von $\mathfrak{G}$

$$\sum_{\alpha} s_{\alpha\beta}\psi^{(\alpha)}(P) = \psi^{(\beta)}(P) \text{ oder } ne_\beta,$$

je nachdem P von E verschieden ist oder nicht. Nun ist aber (*Über Gruppencharaktere*, § 3 (5.)) entsprechend

$$\Sigma e_\alpha \psi^{(\alpha)}(P) = 0 \text{ oder } g.$$

Daher ist für alle Elemente P von $\mathfrak{G}$, auch für $P = E$

$$\sum_{\alpha} s_{\alpha\beta}\psi^{(\alpha)}(P) = \psi^{(\beta)}(P) + \frac{n-1}{g} e_\beta \sum_{\alpha} e_\alpha \psi^{(\alpha)}(P)$$

und mithin

$$(2.) \qquad s_{\alpha\beta} = \frac{n-1}{g} e_\alpha e_\beta + e_{\alpha\beta},$$

wo $e_{\alpha\beta} = 0$ oder 1 ist, je nachdem α und β verschieden oder gleich sind. Aus $s_{00} = 1 + \frac{n-1}{g}$ folgt, dass g ein Theiler von $n-1$, also zu n theilerfremd ist. Dieser Beweis ist von dem üblichen elementaren Nachweis dieses Resultats nicht verschieden. Denn nach *Rel.* § 1, (16) ist

$$s_{00} = (\mathfrak{H} : \mathfrak{G}, \mathfrak{G}) = 1 + \frac{n-1}{g}.$$

Die $(g-1)n+1$ Elemente der Gruppe $\mathfrak{G}$ und der conjugirten Gruppen genügen der Gleichung $R^g = E$. Da die Gleichung $R^n = E$ mindestens n Lösungen hat, so genügen ihr ausser E die $n-1$ Elemente von $\mathfrak{H}$, die mit keinem Elemente von $\mathfrak{G}$ conjugirt sind. Weitere Elemente enthält $\mathfrak{H}$ nicht, also kein Element, dessen Ordnung sowohl mit g als auch mit n einen Theiler gemeinsam hat. Daher ist eins jener $(g-1)n$ Elemente nie mit einem dieser $n-1$ Elemente vertauschbar. Nun ist

$$\sum_{\lambda} (r_{\varkappa\lambda} - e_\varkappa r_\lambda)^2 = s_{\varkappa\varkappa} - 2e_\varkappa s_{\varkappa 0} + e_\varkappa^2 s_{00}.$$

Ist also $\varkappa > 0$, so ist diese Summe nach (2.) gleich

$$1 + \frac{n-1}{g} e_\varkappa^2 - 2 e_\varkappa \frac{n-1}{g} e_\varkappa + e_\varkappa^2 \left(1 + \frac{n-1}{g}\right) = 1 + e_\varkappa^2 .$$

Nun ist aber $r_{\varkappa 0} = 0$ und $r_0 = 1$, also

$$r_{\varkappa 0} - e_\varkappa r_0 = -e_\varkappa .$$

Daher ist

$$\sum_{\lambda}^{l-1} (r_{\varkappa\lambda} - e_\varkappa r_\lambda)^2 = 1 ,$$

und folglich ist von den $l-1$ ganzen Zahlen

$$r_{\varkappa\lambda} - e_\varkappa r_\lambda \qquad (\lambda = 1, 2 \cdots l-1)$$

eine gleich ± 1, die anderen gleich 0. Sind α und β von einander und von 0 verschieden, so findet man ebenso

$$\sum_{\lambda}^{l-1} (r_{\alpha\lambda} - e_\alpha r_\lambda)(r_{\beta\lambda} - e_\beta r_\lambda) = 0 .$$

Ist also für $\varkappa = \alpha$ $r_{\alpha\mu} - e_\alpha r_\mu$ und für $\varkappa = \beta$ $r_{\beta\nu} - e_\beta r_\nu = \pm 1$, so ist μ von ν verschieden. Man kann daher die Bezeichnung so wählen, dass

$$r_{\varkappa\varkappa} - e_\varkappa r_\varkappa = \pm 1 \qquad (\varkappa = 1, 2, \cdots k-1)$$

ist. Dagegen ist

$$r_{\varkappa\lambda} = e_\varkappa r_\lambda , \qquad (\lambda = 1, 2, \cdots l-1)$$

falls $\varkappa$ von λ verschieden ist, und zwar für alle Werthe von $\varkappa$, auch für $\varkappa = 0$. Für $\lambda = 0$ ist dagegen $r_{00} = 1$, $r_{\varkappa 0} = 0$.

Nun ist nach (1.)

$$\sum_{\lambda} (r_{\varkappa\lambda} - e_\varkappa r_\lambda) \chi^{(\lambda)}(R) = \psi^{(\varkappa)}(P) - e_\varkappa \psi^{(0)}(P)$$

für jedes Element R von $\mathfrak{H}$, das mit einem Element P von $\mathfrak{G}$ conjugirt ist, auch für $R = E$. Dagegen verschwindet die Summe für jedes der $n-1$ anderen Elemente von $\mathfrak{H}$. Setzt man für $r_{\varkappa\lambda}$ den ermittelten Werth ein, so ist demnach, falls $\varkappa > 0$ ist,

$$\pm \chi^{(\varkappa)}(R) - e_\varkappa \chi^{(0)}(R) = \psi^{(\varkappa)}(P) - e_\varkappa \psi^{(0)}(P) \text{ oder } 0.$$

Für $R = E$ ist also $\pm f_\varkappa = e_\varkappa$. Es gilt daher das positive Zeichen, und es ist $\chi^{(\varkappa)}(R) = \psi^{(\varkappa)}(P)$, falls R mit P conjugirt ist, aber $\chi^{(\varkappa)}(R) = e_\varkappa = f_\varkappa$, falls $R^n = E$ ist.

Alle Elemente R einer Gruppe $\mathfrak{H}$, für die ein Charakter f^{ten} Grades $\chi(R) = f$ ist, bilden eine invariante Untergruppe von $\mathfrak{H}$ (*Rel.* § 4, II). Daher bilden auch alle die Elemente von $\mathfrak{H}$, wofür die k Gleichungen

$$\chi^{(\varkappa)}(R) = f_\varkappa \qquad (\varkappa = 0, 1, \cdots k-1)$$

gelten, eine invariante Untergruppe $\mathfrak{N}$. Diese besteht aus den n Elementen, deren Ordnung in n aufgeht, und nur aus diesen.

Hr. BURNSIDE beweist diesen Satz für ein *gerades* g (*Theory of groups*, p. 141—144) auf ganz elementarem Wege, und er zeigt zu-

gleich, dass in diesem Falle $\mathfrak{N}$ eine commutative Gruppe ist. Für ein *ungerades* g aber gelingt ihm der Beweis nur unter der Voraussetzung, dass $\mathfrak{G}$ eine auflösbare Gruppe ist (*On Transitive Groups of degree n and class n-1;* Proc. of the London Math. Soc. vol. XXXII). Dann kann man nämlich das Resultat aus dem Satze I allein ableiten. Der obige Beweis gilt für gerade und ungerade g ohne jede Einschränkung.

V. *Enthält eine transitive Gruppe des Grades n keine Substitution, die zwei Symbole ungeändert lässt, ausser der identischen, so bilden die* $n-1$ *Substitutionen, die alle Symbole versetzen, zusammen mit der identischen eine charakteristische Untergruppe.*

Ist die Gruppe $\mathfrak{G}$ *der Ordnung* g *in der Gruppe* $\mathfrak{H}$ *der Ordnung* gn *enthalten, und ist sie darin mit n verschiedenen Gruppen conjugirt, von denen je zwei theilerfremd sind, so enthält* $\mathfrak{H}$ *eine und nur eine (charakteristische) Untergruppe der Ordnung n. Diese wird gebildet von allen Elementen von* $\mathfrak{H}$*, deren Ordnungen in n aufgehen.*

Auf Grund dieses Ergebnisses kann man dem Satze III, § 6 meiner Arbeit *Über endliche Gruppen*, Sitzungsberichte 1895, die genauere Fassung geben:

VI. *Ist p eine Primzahl, und ist kein Divisor von n, ausser* 1 *und n selbst, congruent* 1 *(mod. p), ist* $p^\alpha n$ *die Ordnung der Gruppe* $\mathfrak{H}$ *und* p^δ *die des grössten gemeinsamen Theilers* $\mathfrak{D}$ *aller in* $\mathfrak{H}$ *enthaltenen Gruppen der Ordnung* p^α*, so enthält* $\mathfrak{H}$ $p^\delta(n-1)$ *Elemente, deren Ordnungen mit n einen Theiler gemeinsam haben. Sie erzeugen eine durch* $\mathfrak{D}$ *theilbare charakteristische Untergruppe* $\mathfrak{C}$ *der Ordnung* $p^\delta n$*. Ist* $\delta < \alpha$*, so ist* $\frac{\mathfrak{H}}{\mathfrak{C}}$ *eine cyklische Gruppe,* $\frac{\mathfrak{C}}{\mathfrak{D}}$ *entweder einfach oder das directe Product von mehreren isomorphen einfachen Gruppen, und* $\frac{\mathfrak{H}}{\mathfrak{D}}$ *lässt sich als primitive Gruppe von Permutationen von n Symbolen darstellen.*

Die k berechneten Charaktere $\chi^{(\lambda)}(R)$ $(\lambda = 0, 1 \ldots k-1)$ sind die Charaktere der mit $\mathfrak{G}$ isomorphen Gruppe $\frac{\mathfrak{H}}{\mathfrak{N}}$. Der Vollständigkeit halber bestimme ich noch die Werthe der übrigen $l-k$ Charaktere von $\mathfrak{H}$. Ist $\lambda \geq k$ und R mit einem Elemente P von $\mathfrak{G}$ conjugirt, so ist

$$\chi^{(\lambda)}(R) = \chi^{(\lambda)}(P) = \sum_\varkappa r_{\varkappa\lambda} \psi^{(\varkappa)}(P) = r_\lambda \sum_\varkappa e_\varkappa \psi^{(\varkappa)}(P).$$

Ist P von E verschieden, so ist daher $\chi^{(\lambda)}(R) = 0$. Ist aber $P = E$, so ist

$$f_\lambda = g r_\lambda. \qquad (\lambda = k, k+1, \cdots l-1) \tag{3.}$$

Da f_λ ein Theiler von $h = gn$ ist, so ist folglich r_λ ein Theiler von n. Ist $\lambda < k$, so ist

$$f_\lambda = e_\lambda. \qquad (\lambda = 0, 1, \cdots k-1) \tag{4.}$$

Daher brauche ich von jetzt an die Bezeichnung $e_\varkappa$ nicht mehr in dem bisherigen Sinne. Beiläufig bemerke ich, dass nach *Rel.* § 1 (9.)

$$gr_\lambda = \sum_P \chi^{(\lambda)}(P)$$

ist. Ist nun $\lambda < k$, so ist $\chi^{(\lambda)}(P) = \psi^{(\lambda)}(P)$ und mithin

$$r_\lambda = 0. \qquad (\lambda = 1, 2, \cdots k-1) \tag{5.}$$

Die Charaktere der Gruppe $\mathfrak{N}$ seien

$$\varphi^{(\varkappa)}(Q), \qquad (\varkappa = 0, 1, 2 \cdots)$$

und es sei jetzt $\phi^{(\varkappa)}(E) = e_\varkappa$. Da $\mathfrak{N}$ eine invariante Untergruppe von $\mathfrak{H}$ ist, so bestehen zwischen den Charakteren $\phi^{(\varkappa)}(Q)$ von $\mathfrak{N}$ und den Charakteren $\chi^{(\lambda)}(R)$ von $\mathfrak{H}$ nach *Rel.* § 2 folgende Beziehungen.

Zu jedem Charakter $\phi^{(\varkappa)}$ giebt es eine Anzahl von Charakteren $\phi^{(\varkappa')}, \phi^{(\varkappa'')}, \ldots$, die mit $\phi^{(\varkappa)}$ in $\mathfrak{H}$ conjugirt sind. Ihre Zahl sei $s_\varkappa = s_{\varkappa'} = s_{\varkappa''} = \ldots$. Jedem Charakter $\phi^{(\varkappa)}$ von $\mathfrak{N}$ entsprechen ein oder mehrere Charaktere $\chi^{(\lambda)}, \chi^{(\lambda')}, \ldots$ von $\mathfrak{H}$ in der Art, dass für jedes Element Q von $\mathfrak{N}$

$$\varphi^{(\varkappa)}(Q) + \varphi^{(\varkappa')}(Q) + \cdots = \frac{s_\varkappa e_\varkappa}{f_\lambda} \chi^{(\lambda)}(Q) = \frac{s_\varkappa e_\varkappa}{f_{\lambda'}} \chi^{(\lambda')}(Q) = \cdots$$

ist. Umgekehrt entspricht jedem Charakter $\chi^{(\lambda)}$ von $\mathfrak{H}$ ein Charakter $\phi^{(\varkappa)}$ von $\mathfrak{N}$ und die mit ihm conjugirten Charaktere. Jedem der $s_\varkappa$ Charaktere $\phi^{(\varkappa)}, \phi^{(\varkappa')}, \ldots$ von $\mathfrak{G}$ entspricht jeder der Charaktere $\chi^{(\lambda)}$, $\chi^{(\lambda')}, \ldots$ und umgekehrt, und für zwei entsprechende Charaktere ist

$$\frac{f_\lambda}{s_\varkappa e_\varkappa} = r'_{\varkappa\lambda}$$

eine ganze Zahl. Ist $\chi^{(\lambda)}$ gegeben, so sind $\chi^{(\lambda')}, \chi^{(\lambda'')}, \ldots$ dadurch bestimmt, dass die n Werthe $\chi^{(\lambda)}(Q)$ den n Werthen $\chi^{(\lambda')}(Q)$ proportional sind. Daher entsprechen dem Hauptcharakter $\phi^{(0)}$ von $\mathfrak{N}$ die k Charaktere

$$\chi^{(0)}, \chi^{(1)}, \cdots \chi^{(k-1)}$$

und kein anderer Charakter $\chi^{(\lambda)}$. Denn sonst hätte dieser für alle n Elemente Q von $\mathfrak{N}$ denselben Werth f_λ und wäre daher (*Rel.* § 4, I) ein Charakter von $\frac{\mathfrak{H}}{\mathfrak{N}} = \mathfrak{G}$, während diese Gruppe nur jene k Charaktere besitzt.

Ist $\varkappa > 0$, und sind $\chi^{(\lambda)}(R)$ und $\chi^{(\lambda')}(R)$ zwei verschiedene oder gleiche Charaktere, die dem Charakter $\phi^{(\varkappa)}(Q)$ entsprechen, so ist $\lambda \geqq k$, also $\chi^{(\lambda)}(R) = 0$, falls R der Gruppe $\mathfrak{N}$ nicht angehört. Daher ist

$$\sum_R \chi^{(\lambda)}(R^{-1}) \chi^{(\lambda')}(R) = \sum_Q \chi^{(\lambda)}(Q^{-1}) \chi^{(\lambda')}(Q) = \frac{f_{\lambda'}}{f_\lambda} \sum_Q \chi^{(\lambda)}(Q^{-1}) \chi^{(\lambda)}(Q),$$

also da $\chi(Q)$ und $\chi(Q^{-1})$ conjugirte complexe Grössen sind, von Null verschieden ($= \frac{f_{\lambda'}}{f_\lambda} g s_\varkappa$). Folglich ist $\chi^{(\lambda')}(R) = \chi^{(\lambda)}(R)$, weil sonst jene Summe Null wäre. Einem Charakter $\phi^{(\varkappa)}(Q)$ entspricht demnach nur ein Charakter $\chi^{(\lambda)}(R)$, und folglich ist nach *Rel.* § 2 (4.)

$$f_\lambda^2 = g s_\varkappa e_\varkappa^2, \qquad r_{\varkappa\lambda}'^2 = \frac{g}{s_\varkappa},$$

also nach (3.)

$$g r_\lambda^2 = s_\varkappa e_\varkappa^2.$$

Nun ist $s_\varkappa$ ein Theiler von g, und es sind r_λ und $e_\varkappa$ Theiler von n, also relativ prim zu g und $s_\varkappa$. Daher ist

$$(6.) \qquad s_\varkappa = g, \quad e_\varkappa = r_\lambda = \frac{f_\lambda}{g}, \quad r_{\varkappa\lambda}' = 1.$$

In meiner Arbeit *Über Gruppencharaktere*, Sitzungsberichte 1896, § 7, (7.), habe ich gezeigt, dass

$$n\chi^{(\lambda)}(Q) = \sum_R \varphi^{(\varkappa)}(R^{-1} Q R)$$

ist. Der Proportionalitätsfactor n ergiebt sich, indem man $Q = E$ setzt, aus der Formel $n f_\lambda = h e_\varkappa$. Da $\mathfrak{H} = \mathfrak{G}\mathfrak{N}$ ist, so kann R auf die Form PN gebracht werden, wo P die Gruppe $\mathfrak{G}$ und N die Gruppe $\mathfrak{N}$ durchläuft. Mithin ist

$$\varphi(R^{-1} Q R) = \varphi(N^{-1} P^{-1} Q P N) = \varphi(P^{-1} Q P),$$

und folglich ist

$$(7.) \qquad \chi^{(\lambda)}(Q) = \sum_P \varphi^{(\varkappa)}(P^{-1} Q P). \qquad (\varkappa > 0,\ \lambda \geq k)$$

Die g Charaktere $\phi^{(\varkappa)}(P^{-1} Q P)$ sind also die $s_\varkappa$ verschiedenen mit $\phi^{(\varkappa)}$ conjugirten Charaktere $\phi^{(\varkappa)}(Q)$, $\phi^{(\varkappa')}(Q)$, ···. Wie schon oben gezeigt, ist $\chi^{(\lambda)}(R) = 0$, falls R der Gruppe $\mathfrak{N}$ nicht angehört. Damit sind die l Charaktere von $\mathfrak{H}$ vollständig bestimmt, falls die k Charaktere von $\mathfrak{G}$ und die $g(l-k)+1$ Charaktere von $\mathfrak{N}$ bekannt sind.

§ 5.

Ist p^λ die höchste in g aufgehende Potenz der Primzahl p, so ist, wie Hr. Burnside gezeigt hat, jede in $\mathfrak{G}$ enthaltene Gruppe $\mathfrak{P}$ der Ordnung p^λ eine cyklische, ausser für $p = 2$, wo $\mathfrak{P}$ auch die nichtcyklische Gruppe sein kann, die nur ein Element der Ordnung 2 enthält. Ist ferner, in Primfactoren zerlegt,

$$n = a^\alpha b^\beta c^\gamma \cdots,$$

so hat er gezeigt, dass g höchstens gleich einer der Zahlen

$$(1.) \qquad a^\alpha - 1,\ b^\beta - 1,\ c^\gamma - 1,\ \cdots$$

sein kann. Das letzte Resultat lässt sich auf die genauere Form bringen, dass g ein gemeinsamer Divisor der Zahlen (1.) sein muss, und es lässt sich noch schärfer fassen, wenn nicht nur n, sondern auch die Constitution von $\mathfrak{N}$ bekannt ist.

Sei $\mathfrak{A}$ eine in $\mathfrak{N}$ enthaltene Gruppe der Ordnung a^α. Jede in $\mathfrak{H}$ enthaltene Gruppe der Ordnung a^α ist mit $\mathfrak{A}$ conjugirt, also auch in der invarianten Untergruppe $\mathfrak{N}$ enthalten. Bilden die mit $\mathfrak{A}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{N}$ eine Gruppe der Ordnung $a^\alpha r$, so enthält $\mathfrak{N}$, also auch $\mathfrak{H}$

$$\frac{n}{a^\alpha r} = \frac{h}{g a^\alpha r}$$

verschiedene Gruppen der Ordnung a^α. Daher bilden die mit $\mathfrak{A}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ eine Gruppe $\mathfrak{A}'$ der Ordnung $g a^\alpha r$. Ist p^λ die höchste in g aufgehende Potenz der Primzahl p, und ist $\mathfrak{P}$ eine Gruppe der Ordnung p^λ in $\mathfrak{A}'$, so sind die Gruppen $\mathfrak{P}$ und $\mathfrak{A}$ vertauschbar, weil $\mathfrak{A}$ eine invariante Untergruppe von $\mathfrak{A}'$ ist, und folglich ist $\mathfrak{P}\mathfrak{A}$ eine Gruppe der Ordnung $p^\lambda a^\alpha$ in $\mathfrak{A}'$. Da die Ordnung a^α ihrer invarianten Untergruppe $\mathfrak{A}$ zu p^λ theilerfremd ist, so enthält diese Gruppe genau a^α Elemente, deren Ordnung eine Potenz von a ist, und als Untergruppe von $\mathfrak{H}$ enthält sie kein Element, dessen Ordnung durch p und a theilbar ist. Daher enthält sie $(p^\lambda - 1)\, a^\alpha + 1$ Elemente, deren Ordnung eine Potenz von p ist, und dies ist nur möglich, wenn sie a^α Gruppen der Ordnung p^λ enthält, von denen je zwei theilerfremd sind. Diese Gruppe $\mathfrak{P}\mathfrak{A}$ genügt also denselben Bedingungen, wie die Gruppe $\mathfrak{G}\mathfrak{N}$, und mithin ist p^λ ein Theiler von $a^\alpha - 1$.

Man bestimme nun für $\mathfrak{A}$ eine lückenlose Reihe charakteristischer Untergruppen

$$\mathfrak{E}, \quad \mathfrak{A}_1, \quad \mathfrak{A}_2, \quad \mathfrak{A}_3, \quad \ldots \quad \mathfrak{A}$$

von den Ordnungen

$$1, \quad a^{\alpha_1}, \quad a^{\alpha_1+\alpha_2}, \quad a^{\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3}, \quad \ldots \quad a^\alpha.$$

$\mathfrak{A}_1$ ist eine charakteristische Untergruppe von $\mathfrak{A}$, und $\mathfrak{A}$ eine invariante Untergruppe von $\mathfrak{P}\mathfrak{A}$. Daher ist $\mathfrak{A}_1$ auch eine invariante Untergruppe von $\mathfrak{P}\mathfrak{A}$, also ist $\mathfrak{A}_1$ mit $\mathfrak{P}$ vertauschbar. Die Gruppe $\mathfrak{P}\mathfrak{A}_1$ hat dieselben Eigenschaften, die oben für $\mathfrak{P}\mathfrak{A}$ bewiesen sind, und mithin ist $a^{\alpha_1}-1$ durch p^λ theilbar. Dasselbe gilt von der Gruppe

$$\frac{\mathfrak{P}\mathfrak{A}_2}{\mathfrak{A}_1} = \frac{\mathfrak{P}\mathfrak{A}_1}{\mathfrak{A}_1} \cdot \frac{\mathfrak{A}_2}{\mathfrak{A}_1},$$

und mithin ist auch $a^{\alpha_1}-1$ durch p^λ theilbar. Ist α' der grösste gemeinsame Divisor von $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \ldots$, so ist $a^{\alpha'}-1$ der grösste gemeinsame Divisor von $a^{\alpha_1}-1, a^{\alpha_2}-1, a^{\alpha_3}-1, \ldots$. Folglich ist $a^{\alpha'}-1$ durch p^λ theilbar, und da dies für jede in n aufgehende Primzahlpotenz gilt, so ist $a^{\alpha'}-1$ durch n theilbar.

Sind $\mathfrak{B}, \mathfrak{C}, \ldots$ Gruppen der Ordnungen $b^\beta, c^\gamma \ldots$, die in $\mathfrak{H}$, also in $\mathfrak{N}$, enthalten sind, und haben die Zahlen $\beta', \gamma', \ldots$ für diese Gruppen dieselbe Bedeutung wie α' für $\mathfrak{A}$, so geht n in jeder der Zahlen

$$(2.) \qquad a^{\alpha'}-1, \quad b^{\beta'}-1, \quad c^{\gamma'}-1, \quad \ldots$$

auf. JORDAN hat (*Recherches sur les substitutions,* Liouv. Journ. sér. II, tome 17, 1872) den Fall betrachtet, wo $g = n-1$ ist. Dann muss $n = a^\alpha$ eine Potenz einer Primzahl sein, und es muss $\alpha' = \alpha$ sein, oder $\mathfrak{A}$ darf keine charakteristische Untergruppe haben. Daher ist $\mathfrak{A} = \mathfrak{N}$ eine commutative Gruppe, deren Elemente alle die Ordnung a haben. Diese Beschaffenheit muss die Gruppe $\mathfrak{N}$ immer besitzen, wenn $g > \sqrt{n}$ ist.

Ausgegeben am 12. December.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1231

SITZUNGSBERICHTE

1901.

DER

LI.

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

12. December. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. Dümmler verlas für den erkrankten Hrn. Scheffer-Boichorst dessen Abhandlung: »Die Erhebung Wilhelm's von Baux zum Könige des Arelats 1215«.

Zu der Urkunde, welche ihm das Reich zu Lehen giebt, kommt jetzt ein zweites, ihm am gleichen Tage verliehenes Privileg hinzu; es aufgefunden zu haben, ist das Verdienst des Hrn. Professor R. Sternfeld. Nun aber haben wir zwei Urkunden, die wegen derselben Eigenthümlichkeiten — wie die Erhebungsurkunde längst gethan hatte — manchen Anstoss erregen können. Es galt die Bedenken zu beseitigen, durch diplomatische Gründe und dann auch durch sprachliche: da in beiden Urkunden deutsche mit sicilischen Elementen sich verbinden, beweisen sie sich ganz als Producte der Zeit, da Friedrich II. eben sicilische Beamte in die deutsche Kanzlei eingeführt hatte. So wurde für die Erhebung Wilhelm's ein sicherer Grund gewonnen. Im Zusammenhange der allgemeinen Verhältnisse wird sie gewürdigt und zugleich ihr rasches Scheitern erklärt.

2. Hr. Diels legte eine von Hrn. Dr. Hermann Schöne (z. Z. in Bologna) eingesandte Abhandlung vor: Eine Streitschrift Galen's gegen die empirischen Ärzte.

Bei der Katalogisirung der medicinischen Handschriften der italienischen Bibliotheken, die Hrn. Schöne von der Akademie übertragen worden ist, fand sich in der Bibliothek des Principe Trivulzio das griechische Original des bisher nur in lateinischer Übersetzung bekannten Fragments von Galen's sogenanntem *Sermo adversus Empiricos*. Der durch ein wichtiges Fragment Demokrit's besonders werthvolle Text kommt umstehend zum Abdruck.

3. Hr. Hirschfeld überreichte Corpus Inscriptionum Latinarum vol. XIII, p. 3 f. 1. Berolini 1901.

Die Erhebung Wilhelm's von Baux zum Könige des Arelat's.

Von Paul Scheffer-Boichorst.

I. Vorbemerkung über ein Inventar der Urkunden für die Herren von Baux.

Hr. Prof. R. Sternfeld theilte mir mit, dass das Reichsarchiv im Haag ein Verzeichniss von Urkunden des Hauses Baux aufbewahrt. Abschrift der für mich wichtigen Regesten verdanke ich der Güte des Directors van Riemsdyk.

Der Inhaltsangabe einer gedruckten Urkunde Friedrich's I. vom 5. August 1178[1] schliesst sich an: *Autres bulles du même empereur, expediées le dit mois d'Aoust 1178, par lesquelles Bertrand de Baux, prince d'Orange, Guillaume, Bertrand et Hugues, ses enfans, ont faculté de marcher avec armes et enseignes deployées depuis les alpes jusques au Rhône et depuis L'Isère jusques à la mer et de faire battre monnoie à leurs coings et armes dans les villes metropolitaines d'Aix ou d'Arles ou à Trinquetaille, pour avoir cours dans le royaume de Provence.* Danach wird man vermuthen dürfen, dass die Verleihung des Bannerrechtes so gefasst war, wie Friedrich I. es 1184 den Söhnen des damals verstorbenen Bertrand bestätigte[2]; die Berechtigung, in den genannten Städten zu münzen, würde mit Sätzen einer Urkunde Konrad's III. von 1145 übereinstimmen.[3]

Es folgt das Regest eines bekannten Privilegs Friedrich's I. vom 31. Juli 1178[4], nur hat der Verfasser des Repertoriums aus den Daten *ind. 11, pridie kal. aug.* kurzweg den 11. August gemacht. Im weiteren Verlaufe erhalten wir die Inhaltsangabe einer Urkunde, wodurch Friedrich II. am 8. Januar 1215 dem Wilhelm von Baux alte Rechte verbrieft; nach einer vollständigen Abschrift, die in einem Codex auch

[1] Stumpf, Acta ined. 732 Nr. 526.

[2] Neues Archiv XXIV 138.

[3] Stumpf, Acta ined. 471 Nr. 332. Die Urkunde wiederholte Friedrich I. im Jahre 1160. Über diese Bestätigung, deren auch unser Repertorium gedenkt, doch gleichfalls ohne genauere Daten, vergl. Barthélemy, Inventaire des chartes de la maison de Baux 14 Nr. 57.

[4] Ebenda 731 Nr. 525.

des holländischen Reichsarchivs sich findet, werde ich sie unten herausgeben. Gleich darauf heisst es: *Autres bulles du même empereur, diées à Mets le 13 des ides de Janvier 1214, par lesquelles il donne au dit prince Guillaume de Baux le royaume d'Arles* .... Die Angabe *13. des ides de Janvier,* an sich ein Unsinn, ist in *6. id. ian.* zu ändern: von diesem Tage datirt nicht bloss die erwähnte Bestätigung für Wilhelm von Baux, sondern auch die viel umstrittene Urkunde über seine Erhebung zum Könige des Arelat's. Das Jahr 1214 entspricht der damaligen Rechnung, unser Jahr 1215 ist gemeint. Dann fährt das Verzeichniss fort: *et devienne confirmées par autres bulles, données à Basle le 29. Novembre de la même année.* Wenn aber Wilhelm erst am 8. Januar 1215 mit dem Arelat belehnt wurde, so konnte ihm dessen Besitz natürlich nicht schon am 29. November 1214 bestätigt werden. Offenbar liegt wiederum ein Irrthum vor. Ihn zu berichtigen, dient die Notiz Lalauzière's, eines älteren Geschichtschreibers von Arles[1], welche man für die Regesten sowohl des Reiches wie des Hauses Baux nicht verwerthet hat: *le 28. des calendes de Novembre par letteres-patentes, données à Bâle, Frédéric conferma à Guillaume des Baux tous ses droits et à l'archevêque d'Arles celui de faire battre monnoie.* Auch hier allerdings Versehen! Statt *28* ist *8* und statt *Novembre* ist *Decembre* zu lesen; am 24. November hat Friedrich II. dem Erzbischof von Arles thatsächlich das Münzrecht bestätigt.[2] Mithin ist das Regest des Haager Urkundenverzeichnisses verkehrt, aber auch seine Tagesangabe. Das in der einfachsten Weise gewonnene Datum des 24. November muss um so mehr festgehalten werden, als Friedrich II. Basel, wo wir ihm vom 21. bis 25. November begegnen[3], vor dem 29. verlassen hatte.[4] Nun aber erhebt sich die Frage, weshalb Friedrich II., wenn er erst am 24. November 1214 »alle Rechte« des Hauses Baux anerkannt hatte, schon am 8. Januar 1215 eine neue Confirmation folgen liess. Ich antworte, dass in der ersten Urkunde doch schwerlich von »allen Rechten« die Rede war, wie denn auch in der zweiten nur besondere Vergünstigungen auf's Neue verbrieft werden. Dieser fehlt das 1145 von Konrad III. ertheilte, 1160 und 1178 von Friedrich I. bestätigte Münzrecht zu Aix, Arles und Trinquetaille, fehlt dann auch die Verleihung der Güter des Grafen Gerbert von Provence, die gleichfalls auf Konrad III. zurückgeht und von Friedrich I. 1160 wiederholt wurde. Dass jene gerade darüber gehandelt habe, möchte ich nach einer Angabe des alten Papon, des Autors der Histoire

[1] de Noble Lalauzière, Abrégé chronologique de l'histoire d'Arles. 1808 p. 153.
[2] B. F. 760.
[3] B. F. 752—766.
[4] B. F. 768.

générale de Provence, für sicher halten.[1] Er sagt nämlich, Friedrich habe 1214 die Urkunden Konrad's III. von 1145 und Friedrich's I. von 1160 bestätigt[2]; da konnten sie im Januar 1215 bei Seite bleiben.[3]

Das Haager Verzeichniss bietet uns das Regest einer bisher unbekannten Urkunde vom August 1178[4]; eine zweite vom November 1214 hatte keine rechte Beachtung gefunden, obwohl sie schon früher erwähnt worden war. Der Wortlaut beider ist noch nicht zu Tage gekommen. Dafür brauchen wir uns für die dritte vom Januar 1215, die auch ungedruckt ist, nicht mit der Inhaltsangabe unseres Repertoriums zu begnügen.[5]

II. Eine ungedruckte Urkunde vom Tage der Erhebung.

Bei seinem Besuche des Haager Historikercongresses sollte ein Zuhörer von mir im holländischen Reichsarchiv nach Urkunden für die Baux forschen.[6] Als er die Räume betrat, begegnete ihm Hr. Sternfeld, der sie eben verlassen wollte. Der verehrte Freund hatte schon die Arbeit erledigt, und mein Schüler brauchte nicht weiter in geschrie-

---

[1] II. Preuves p. 15. *La même charte (de Conrad III) fut confirmée par l'empereur Frédéric l'an 1160 à nobles Hugues de Baux, Bertrand et Gerbert et à la comtesse Etiennette leur mère. L'empereur Frédéric II confirma encore les mêmes droits en 1214 à Guillaume et Hugues de Baux et à Raymond leur neveu.* Die Urkunden kannte auch De la Pise, Tableau de l'histoire des princes d'Orange 47 (lies 76); er sagt von der Hinterlassenschaft des Grafen Gerbert, sie sei dem Hause Baux durch Friedrich I. und II. bestätigt worden.

[2] Nur 1214 ist angegeben. Danach konnte B. F. 777 das Citat zum Januar 1215 beziehen, denn man rechnete zur Zeit nach Marienjahren.

[3] Dagegen möchte ich nicht annehmen, die zweite Bestätigung habe ihren Grund darin, dass die erste nur — wie man nach Lalauzière glauben könnte — für Wilhelm ausgestellt sei. Auch die zweite gilt doch vornehmlich ihm, der allein persönlich angeredet wird.

[4] Doch ist es wohl dieselbe Urkunde, deren De la Pise, a. a. O. 70, gedacht hat, aber ohne Daten, ganz Verkehrtes hinzufügend: *(l'empereur) donna (à Bertrand) le titre et la qualité de prince pour luy et pour les siens, et la couronne de souveraineté — luy fut solemnelement imposée comme à prince.* In keiner der vorliegenden Urkunden staufischer Herrscher heisst ein Baux »Fürst von Orange«. Nach dem Haager Inventar hätte die Kanzlei den jeweiligen Herrn von Orange allerdings stets »Fürst« genannt; auch nach Barthélemy, a. a. O. 18. 43. 46. Nr. 71. 160. 167, hätten Friedrich I. und II. den Wilhelm von Baux mit fürstlichem Titel beehrt. Das ist zu berichtigen.

[5] Ihr Wortlaut ist mir übrigens nicht bekannt; ich habe mich um so weniger darum bemüht, als mir nicht bloss der volle Text des Privilegs selbst vorliegt, sondern Barthélemy, a. a. O. 43 Nr. 160, dem B. F. W. 14653 folgt, auch ein Regest mitgetheilt hat. Wenn es darin aber heisst, Friedrich II. habe den Herren von Baux das Recht verliehen, *de battre monnaie, où ils voudront, par toute la Provence,* so muss ich doch bemerken, dass davon gar nicht die Rede ist. Eine der eingerückten, von Friedrich bestätigten Urkunden handelt vom Münzrecht in Orange: *ut in civitate Aurasica monetam cudi faciant et omnem exinde proventum ipsi percipiant.* Sollte *par toute la Provence* aus *omnem exinde proventum* geworden sein?

[6] Vergl. dazu Stumpf, Acta ined. 731. 732 Nr. 525. 526.

bener Historie zu suchen, ungestört konnte er sich der gesprochenen hingeben. Das war denn — nach der Bedeutung des Congresses — ein hoher Gewinn.

Den wichtigsten Fund machte Hr. Sternfeld in einem Hefte des 16. Jahrhunderts: *Coppies de plusieurs testaments et codicils des seigneurs, princes d'Orange.* Unter Nr. 19 ist die schon erwähnte Urkunde vom 8. Januar 1215 eingetragen. Diese Bestätigung enthält aber auch neben zwei bekannten, darin wiederholten Privilegien noch ein unbekanntes. Gleich den beiden anderen Inserten, entbehrt es aller Daten. Da aber die Zeugen beweisen, dass es am selben Tage und Orte ausgestellt ist wie die dritte der eingerückten Urkunden, die jüngst vollständig, also mit den Daten, aus dem Départementalarchiv zu Marseille veröffentlicht wurde, so kann man über Zeit und Ort nicht zweifeln: »1184 October 9, Pavia«.

Der Text leidet an den mannigfachsten Gebrechen, und ohne energische Eingriffe ist nicht zu bessern. Darum muss ich ausserordentlich bedauern, dass Hr. G. Millet zu Orange eine andere, in seinem Pult ruhende Überlieferung eifersüchtig behütet.[1] Das darf mich indess nicht abhalten, die mir vorliegende, vielleicht viel schlechtere Fassung herauszugeben. Hrn. Sternfeld aber danke ich verbindlichst, dass er mir seinen Fund überliess. So kann ich den Königsurkunden für das Haus Baux, die ich schon früher mitgetheilt habe[2], eine neue und nicht unwichtige hinzufügen.

Friedrich II. bestätigt, unter Wahrung der Reichsrechte, seinem hochbelobten Wilhelm von Baux, dessen Bruder Hugo und Neffen Raimund drei zum Theile eingerückte Privilegien Friedrich's I.: das eine vom 5. August 1178, die beiden anderen vom 9. October 1184; will, dass der Zuwiderhandelnde vor Beginn des Processes 100 Pfund Goldes zahle, die eine Hälfte für den Fiskus, die andere für Wilhelm und seine Erben; befreit sie von allen Gerichten, ausser dem des Reiches; erklärt im Falle der Nichtachtung den Richter für abgesetzt und den Kläger für unterlegen.

1215 Januar 8, Metz.

In nomine sancte trinitatis et individue unitatis.[3]

Fredericus dei gratia Romanorum rex et semper augustus et rex Sicilie[a].

Quoniam quod geritur circa bene meritos modernos latere posset, nisi diligentia, cura et studio comendaretur futuro[b], compatiens igno-

[a] *Quod principium scriptum est in dicto privilegio per litteras bracinales et postmodum sunt in dicto privilegio ea que sequuntur.* [b] *comendarentur futuro comendarentur.*

[1] Neues Archiv XXIV 137.
[2] Ebenda 137—140.
[3] Vergl. S. 1239 Anm. 2.

rantie humane[a] sedulitas quadam prospicaci sedulitate tale remedium adinvenit[b], ut, quod diuturnitate temporum memoriter memoria hominum retinere non poterit, literis annotatum[c] inviolabiliter permaneret et[d] perheniter illibatum et ut posteris omni succisa altercatione[e] et ambiguitate, quod actum est, fidem faceret oculatam. Eapropter cum nostre constet regie excellentie certis indiciis[f] et evidentibus argumentis, quanta dilectione felices nostri pii[g] progenitores tuos predecessores et te Willelmum de Baucio dilexerunt, nos eorum vestigiis inherentes et eorum pia facta recomendantes, cum quadam speciali prerogativa te tuosque heredes diligere teneamur, ob fidelitatis[h] merita et exhibiti servitii nostre serenitati, confirmamus tibi et Hugoni de Baucio fratri tuo et Raimundo de Baucio nepoti tuo et heredibus vestris[i] regia auctoritate quidquid nostri pie recordationis pii predecessores vobis contulerunt iuxta tenorem suorum privilegiorum, quorum tenor in inferioribus continetur, salvo tamen imperiali iure.

Fredericus Romanorum imperator. Notum facimus presentibus *bis* Bertrande de Baucio tuisque legitimis successoribus[1], *wie in der Urkunde vom 5. August 1178, Stumpf, Acta ined. 733 Nr. 526.*

Respicientes[k] igitur fidem et studium, quod dilectus Bertrandus de Baucio nobis et imperio indefesse[l] et magnifice exhibuit, filiis ipsius, Guillelmo et Bertrando et Hugoni, in beneficio dedimus et donavimus insuper portionem Guilelmi de Aurasica, consortis eorum, quam[m] habet in Aurasica, ita tamen, si predictus Guillelmus hoc suum beneficium de manu nostra, cum in Provincia fuissemus, suscipere neglexit. Item et in hoc eos honorari volumus, ne in civitate Aurasica consules absque eorum consensu constituantur. Huius autem rei testes sunt persone subtus notate: Eberhardus[n] Mersiburgensis episcopus, Henricus Virdunensis episcopus, Lanfrancus Papiensis episcopus, Syffridus Hersveldensis abbas, Gregorius abbas Prumensis, Rudolfus imperialis aule protonotarius, Ludewicus langravius Thuringie, Gerhardus comes de Lon, Simon comes de Spanheim[o], Cunradus castel-

[a] *humana.* [b] *adiuvavit.* [c] *poterit hinc innotatum.* [d] fehlt. [e] *alteratione.* [f] *certus induciis.* [g] *diu.* Näher als *pii* liegt ja *divi*, und *divi* ist zudem das viel häufigere Epitheton. Aber auch in der Verleihung des Königreichs findet sich zweimal *pii*; es begegnet auch sonst noch, z. B. Huillard-Bréholles I. 425. [h] *fidelitatem.* [i] *suis.* [k] *recipientes.* [l] Dieses oder ein ähnliches Wort ist ausgefallen. [m] *que.* [n] *Burchardus.* [o] *Spalieim.*

[1] Der Schluss des Satzes *quicdquid Raimbaldus habebat etc. concedimus et confirmamus* ist ausgelassen. Mit *Respicientes* setzt das Bruchstück einer anderen Urkunde Friedrich's I. ein, und zwar ganz unvermittelt, ohne dass durch Anführung des Titels, wie oben, und dann wieder, wie unten, der Wechsel gekennzeichnet wäre. Ob so schon der Kanzlist Friedrich's II. den Text gefasst hat, ob Nachlässigkeit des späteren Abschreibers anzunehmen ist, muss dahin gestellt bleiben.

lanus de Nurenberc[a], Henricus castellanus Ratisponensis, Henricus marescalcus de Lutra[b], Cunradus pincerna, Wernherus[c] de Bonlant, Rudolfus camerarius et alii quam plures.

Fredericus Romanorum imperator. Nos igitur memores servitiorum *bis* et alii quam plures, *wie in der Urkunde Friedrich's I. vom 9. October 1184, Neues Archiv XXIV. 138.*

Ut autem hec nostra confirmatio firmum robur obtineat et nulli eam liceat infirmare, presentem paginam[d] sigilli nostri munimine iussimus insigniri, addentes etiam, quod si quis presumptuosus contra sancita venire presumptuose presumpserit, centum librarum auri ante litis ingressum persolvat, quarum medietas fisco cedat, reliqua vero medietas ad te vel heredes tuos Guilelme de Baucio devolvatur, nullo obstante privilegio ante vel postea a nobis impetrato. Volumus etiam, ut nemini[e] liceat, te vel tuos impetere pro re aliqua, nisi ante nostram maiestatem. Si quis vero[f] te vel tuos ausu temerario iudicare presumpsit vel iurisdictioni sue coegit[g] astare, ab [omnibus evitetur et] officiio suo privetur[h] perpetuo, tamquam lese maiestatis criminosus, et actor cadat a lite[i].

Huius autem nostre confirmationis et donationis testes sunt: Theodericus Treverensis archiepiscopus, Berardus Panormitanus archiepiscopus, Conradus Metensis episcopus et imperialis aule cancellarius, Reinaudus Tulensis episcopus, Theobaldus dux Lotaringie, Albertus comes de Heverstein[k], Sibertus comes Alsatie[l], Walterus pincerna, Siffredus de Hagueno[m] marescalcus, Godofridus de Flacestein[1] vicedominus, Conradus camerarius.

Datum per manus Conradi Metensis episcopi et imperialis aule cancellarii vice Siffredi Magontinensis archiepiscopi.

Anno dominice incarnationis 1214, indictione tercia, Metis.

Datum 6. idus ianuarii regnante domino Frederico rege Romanorum, regni eius feliciter tertio.

Einzelheiten der Form können Bedenken erregen. Eine genaue Prüfung wird sie entkräften. Dabei aber dürfen wir die mehrfach übereinstimmende Urkunde vom gleichen Tage, in der dem Wilhelm von Baux das Königreich Arelat verliehen wurde, nicht zum Vergleiche her-

[a] *Marunbero.* [b] *Luč.* [c] *Huernherus.* [d] *presentes paginas.* [e] *nemo.* [f] *enim.* [g] *presumpsit vel iurisdictiunem coget.* [h] *prevetus.* [i] *aliter huius.* [k] *Henrestam.* [l] *Aussatia.* [m] *Haguuno.*

[1] In der Verleihung des Königreichs: *Staquestein*, womit ich nichts anzufangen weiss. *Flacestein* ist wohl Fleckenstein bei Weissenburg im Elsass. Die Fleckensteiner waren Burgmannen von Hagenau. Ein Godfried von Fleckenstein erscheint als Zeuge in oder für Hagenau 1179, 1187, 1189 St. 4275. 4479. 4480. 4517. Ob aber Hagenau einen Vitzthum hatte? Soviel ich weiss, findet sich die Würde nur in geistlichen Fürstenthümern. Noch sei bemerkt, dass im December 1214 ein Godfried, doch ohne Geschlechtsname, als Schultheiss von Hagenau begegnet. B. F. 769.

anziehen, denn ihre Echtheit, die ich schon oben eine viel umstrittene nannte, soll erst erwiesen werden.

1. Die Formel *Datum per manus Conradi Metensis episcopi et imperialis aule cancellarii vice Siffredi Magontinensis archiepiscopi,* die der Recognition entspricht, ist in der Regierung Friedrich's anderweitig nicht nachzuweisen. Aber es findet sich doch eine ähnliche Fassung: in zwei Urkunden vom 3. Mai 1215 lesen wir *Datum per manum Marquardi imperialis aule notarii vice domini Conradi imperialis aule cancellarii.*[1] Auch hier erscheint somit der untergeordnete Beamte an Stelle des höheren.[2] Beide Schriftstücke sind aber in unverdächtigen Originalen erhalten. Da müsste man es doch einen unendlich glücklichen Zufall nennen, wenn ein Fälscher mit der so verwandten und zugleich so vereinzelten Fassung eines königlichen Kanzlisten zusammengetroffen wäre. Wie ich denke, spricht der Vergleich der ganz ähnlichen Singularität für die Echtheit.

2. *Datum per manus Conradi vice Siffredi* heisst m. E.[3], dass der genannte Kanzler oder Notar, nachdem er den Text für richtig befunden hat, das Diplom dem Siegler übergiebt[4], damit dieser nun seines Amtes walte. Daneben besteht natürlich noch eine andere Aushändigung, nämlich die an den Empfänger.[5] In diesem Sinne meine ich es deuten zu sollen, wenn in unserer Urkunde *Datum 6. idus ianuarii* u. s. w. folgt. Aber hat man die doppelte Handlung auch sonst zu gesondertem Ausdruck gebracht? Die Antwort ist wieder: nur in zwei Urkunden[6], und auch sie gehören zu Einem Tage, dem 19. April 1220: *Datum apud Frankevord etc. Data vero per manus etc.* Mithin fehlt es nicht an einer Analogie[7], aber sie steht vereinzelt, und so dürfte ich noch-

[1] B. F. 797. 798. Vergl. Philippi, Zur Geschichte der Reichskanzlei unter den letzten Staufern 71.

[2] Das würde nach den Drucken auch in drei Urkunden vom 26. September 1212 der Fall sein: *per manus Ulrici vice prothonotarii* B. F. 671. 72. 73. Doch ist mit Philippi 19 sicher *viceprothonotarii* zu lesen. Vergl. Kaiserurkunden in Abbildungen VI 106.

[3] Wenn die Deutung verfehlt sein sollte, — die Beweisführung würde dadurch nicht berührt werden: für sie sind die Analogien maassgebend.

[4] Einmal findet sich *date* (*lictere*) ausdrücklich mit *sigillum* verbunden: (1239) *die Iovis 26. (Ianuarii) date sunt ad sigillum lictere iste infrascripte —, que facte fuerunt preterito die Lune 23. huius mensis Ianuarii et scripte; — Datum 1239 die 23. Ianuarii 13. indictionis.* Huillard-Bréholles V 694. 695. Vergl. Ficker, Beiträge zur Urkundenlehre, II 202.

[5] Es versteht sich von selbst, dass in der Urkunde der vorausgehenden Anmerkung *Datum 1239 die 23.* nicht Übergabe an den Empfänger bedeuten kann, denn erst am 26. fand ja die Siegelung statt. Da heisst es »Ausfertigung«, zunächst wohl nur im Concept.

[6] B. F. 1102. 1103.

[7] Vergl. auch noch B. F. 4205, d. h. eine Urkunde Heinrich's (VII.); darin heisst es zunächst: *Datum apud Geylenhusen 1231. 5. idus iunii*, dann: *Datum apud Nurenberc 15. kal. octob.* Das war aus den Drucken allerdings nicht zu ersehen, es ist aber jüngst von P. F. Kehr erwiesen worden. Vergl. Winkelmann, Kaiser Friedrich II. II 500.

mals die glückliche Hand preisen, wenn es die eines Fälschers gewesen wäre, die *Datum per manus* mit *Datum 6. idus* verbunden hätte. Man müsste dem Bösewicht jede Kenntniss der in Friedrich's Kanzlei alltäglich angewandten Formen absprechen, aber ganz aussergewöhnliche würde er gekannt haben.

3. Die Einleitung, der Ausfertigungsbefehl und die Strafandrohung entbehren, soweit ich sehe, durchaus ihres Gleichen. Aber die Urkunden, die Friedrich II. als römischer König ausstellen lässt, zeigen in dieser Richtung die grösste Mannigfaltigkeit der Form[1], namentlich wenn sie wichtigere Rechtsgeschäfte betreffen. Da findet sich kaum jemals eine Übereinstimmung verschiedener Stücke; es könnte fast scheinen, als ob die Notare nach immer neuen Ausdrücken gerungen hätten.

Hiermit möchten die Bedenken formaler Natur beseitigt sein[2], und wenn der zuletzt vorgebrachte Grund eben nur zu entkräften vermag — was ich an erster und zweiter Stelle erörterte, ist zugleich schon eine Stütze der Echtheit. Nicht weniger spricht zu Gunsten der Urkunde die Art und Weise der »Einrückung«; sie ist unvollkommen gehandhabt: die bestätigten Privilegien sind nicht einfach herübergenommen, ohne dass irgendwie gekürzt wäre; sie haben vielmehr erhebliche Verstümmelungen erfahren müssen. Namentlich fehlen der Ort und alle Zeitangaben; denselben Mangel beobachten wir bei Insertionen vom 19. Februar[3] und 7. Juli 1214[4], vom 29. Juli 1215[5] und 3. Januar 1216[6], dann wird die Aufnahme des ganzen Wortlautes üblich; das erste Beispiel[7] findet sich am 6. Mai 1216.[8] Also hätte der Fälscher vortreff-

[1] Und nicht bloss deshalb, weil gar manche Urkunde, wie PHILIPPI 22 bemerkt, von den Petenten »fertig mitgebracht« wurde.

[2] Durchaus regelmässig ist die Anrufung Gottes in der gleichzeitigen Erhebungsurkunde, ganz ungewöhnlich in unserem Privileg. *In nomine sancte trinitatis et individue unitatis* entspricht nicht deutscher oder sicilischer Gepflogenheit, wohl aber — wie mich Hr. Dr. KRABBO belehrt hat — ungarischer, böhmischer, mährischer. Vermuthlich haben dem Verfasser damals böhmische Urkunden vorgelegen, und dazu bemerke ich, dass Friedrich am 3. Januar 1215 für das auch in Böhmen begüterte Kloster Waldsassen bei Eger urkundet.

[3] B. F. 717.

[4] B. F. 741 = WINKELMANN, Acta imp. I 102.

[5] B. F. 815.

[6] B. F. W. 14658.

[7] Eine vollständige Insertion vom Juli 1212 — Miscell. di stor. Ital. XXXII 201 — kann nicht in Betracht kommen, denn Friedrich liess sie vornehmen, als er sich auf seiner ersten Reise nach Deutschland befand: sicilischer Brauch hat hier nachgewirkt, wie denn auch ein sicilischer Notar als Schreiber genannt wird. Noch eine andere vollständige Insertion aus den Anfängen der deutschen Regierung Friedrich's ist mir bekannt, sie datirt vom 31. März 1213 (B. F. 700). Aber wenn hier auch nach deutscher Weise Zeugen aufgeführt sind, — in der Invocation ist doch der sicilische Einfluss unleugbar.

[8] B. F. 855.

lich gewusst, wie eine Insertion einzurichten sei, damit sie für den 6. Januar 1215 kanzleimässig erscheine; den naheliegenden Fehler aber, nach Art der späteren Regierung Friedrich's II. zu verfahren, hätte er glücklich vermieden. Und weiter: der Verfasser hat doch nicht allein, wie es zunächst schien, die aussergewöhnlichen Formeln gekannt.

Die Insertion entspricht dem damaligen Gebrauche der deutschen Kanzlei, nicht demjenigen der sicilischen, deren Beamten schon längst die bestätigte Vorlage unverkürzt wiederzugeben pflegten.[1] Aber in anderer Richtung hat die Herkunft Friedrich's denn doch — wenn ich nicht irre — ihre Wirkung ausgeübt; es verhält sich hier ebenso, wie bei manchenUrkunden, die er als römischer König ausstellen liess: auch da kommt neben dem Deutschen der Sicilier zu Worte, z.B. am 31. März 1213[2] und 7. Juli 1214[3] verbindet sich die sicilische Invocation Gottes mit der deutschen Anführung der Zeugen, und in unserem Diplom finden wir die deutsche Verkürzung, aber auch deutliche Spuren sicilischer Gepflogenheit. Der König willfahrt den Bitten des Wilhelm von Baux, *cum quadam speciali prerogativa te diligere teneamur.* Zwar hat sich Friedrich selbst dieser Wendung sonst nicht bedient[4], wohl aber die Kaiserin Konstanze. Im Juni 1195 schrieb sie: *ecclesiam Montisregalis quadam speciali prerogativa tenemur diligere*[5] und wieder im Mai 1198: *imperialis clementia speciali quadam prerogativa tenetur adesse cenobiis.*[6] Dass die Redensart 1215 nochmals wiederkehrt, erkläre ich mir durch eine bekannte Thatsache: sicilische Notare haben Friedrich nach Deutschland begleitet; von ihnen hat gewiss noch irgend einer in der Kanzlei seiner Mutter gedient. Zu demselben Ergebnisse führen die Wortspiele[7], die den sicilischen Kanzlisten so geläufig waren, wie sie den

---

[1] Ihm folgte die Kaiserin Konstanze. Vergl. mein Buch Zur Geschichte des 12. und 13. Jahrhunderts 112 Anm. 1. Zu den dort mitgetheilten Beispielen darf aber nicht die von P. F. Kehr in den Göttinger Nachrichten 1898 S. 250 angeführte Urkunde hinzugefügt werden. Die Bestätigung ist die von mir nachgewiesene für St. Stephan zu Monopoli, die eingerückte Verleihung = Stumpf, Acta 741 Nr. 530.

[2] B. F. 700.

[3] B. F. 741 — Winkelmann, a. a. O. 102. Es ist dieselbe Urkunde, die eine Insertion nach deutscher Art enthält.

[4] Vergl. aber B. F. 792: *cum diligere teneamur* und B. F. 1162: *ex quadam prerogativa gratie specialis hec duximus conferenda.*

[5] Paolucci, Contribuito di documenti inediti sulle relazioni fra chiesa e stato nel tempo Svevo 7.

[6] B. F. 524 — Winkelmann, a. a. O. 69.

[7] Es sind stilistische Tändeleien einer und derselben Art, nämlich derjenigen, die man *traductio* nannte. Mit scharfem Tadel hat sich schon im 11. Jahrhundert Onulf von Speier gegen sie gewandt. Siehe seine Colores rhetorici ed. Wattenbach in den Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1894, 370.

deutschen damals fernlagen[1]: *sedulitatis quadam prospicaci sedulitate — memoriter memoria hominum retinere — presumptuosus presumptuose presumpserit.* Dazu vergleiche man etwa: 1200 *devotio fidelium devocionem devote exposuit*[2]; 1210 *recte rectius offeruntur et rectissime dedicantur*[3]; 1211 *cogente clemencia cogimur, ut urgente necessitate clemencius provocemur.*[4] Zuletzt habe ich die Geschmacklosigkeit, die unzweifelhaft auf die Mitwirkung sicilischer Kanzlisten zurückzuführen ist, 1216 gefunden: *confirmata ratihabitione confirmentur et in posterum obtineant firmitatem.*[5]

Andererseits fehlt auch nicht eine Wendung oder Wortverbindung, die jetzt und schon früher in der deutschen Kanzlei üblich war. Wenngleich die verschiedenen Urkunden Friedrich's im Grossen und Ganzen, wie schon gesagt, ein verschiedenes Gepräge tragen — in Einzelheiten erkennt man doch den gemeinsamen Ursprung und die nämliche Tradition. So hier in dem Sätzchen, wodurch Friedrich II. seine Bestätigung erläutert: *eorum (sc. predecessorum nostrorum) vestigiis inherentes*; es begegnet an dieser Stelle nicht zum letzten Male.[6]

Wenden wir uns zu Momenten sachlicher Art, gleichviel ob sie eine Rechtfertigung in sich schliessen oder deren bedürfen!

Für drei unverdächtige, grösstentheils eingerückte Urkunden hätte der Betrüger eine Bestätigung erdichtet. Ein entsprechendes Beispiel ist mir nicht bekannt. Doch mag man sich Fälle denken, dass eine Confirmation, weil sie ebenso erwünscht, wie auf legalem Wege unerreichbar war, durch Fälschung bewirkt wurde. Aber da wird es sich doch immer um die Ertheilung der Urkunde durch eine weniger oder nicht allein berechtigte Gewalt handeln. Die fehlende Sanction des ausschlaggebenden Factors musste hinzukommen.

Die Zeugen sind tadellos; jedenfalls hätte sie ein Späterer ohne echte Vorlage nicht zusammenzubringen vermocht; besonders verweise ich auf den Erzbischof von Palermo, der sich damals thatsächlich in Deutschland aufhielt.

Aber das Itinerar Friedrich's II. widerspricht den Daten! So behauptete man längst von der am gleichen Tage und Orte ausgestellten Urkunde, wodurch Wilhelm von Baux das Königreich Arelat erhält.

---

[1] Eine ganze Sammlung verdanke ich dem Fleisse eines Mitgliedes meiner historischen Übungen, des Hrn. F. Schneider.

[2] Huillard I 53.

[3] Ebenda I 186.

[4] Ebenda I 187.

[5] Römische Quartalschrift II 60.

[6] Nach dem 8. Januar 1215 wieder am 2. März 1215.

Mithin steht es um unsere nicht besser. Am 8. Januar hatte Friedrich Metz schon seit mehr als einer Woche verlassen. Wir finden ihn am 3. in Trier, und die an sich wenig wahrscheinliche Vermuthung, er sie von dort schleunigst nach Metz zurückgekehrt, wird durch ein Privileg, das er schon am 12. in Gelnhausen ertheilte[1], als ganz unhaltbar ausgeschlossen. Will man nun »eine auch sonst häufig vorkommende Art der Verschiebung«[2] annehmen, so zwar, dass der Ort der Verhandlung und die spätere Zeit der Ausstellung verbunden wurden? Es giebt aus dem nächsten Herbst eine ganz unverdächtige Urkunde, deren: *Datum apud Hagenoe 8. idus Septembris* mit dem Itinerar Friedrich's auch nicht zu vereinigen ist. Aber kurz vorher war er in Hagenau gewesen[3], wie er in unserem Falle einige Tage früher Metz besucht hatte. So liess sich der Widerspruch auflösen. Ob jedoch wirklich die Annahme der »Verschiebung« hier geboten ist? Ob auch nur scheinbar Ort und Zeit zusammenfallen? Man beachte die Fassung:

Datum per manus Conradi Metensis episcopi et imperialis aule cancellarii etc.

Anno dominice incarnationis 1214., indictione 3., Metis.

Datum 6. idus ianuarii etc.

Das heisst doch, wie ich vorhin schon vermuthete: in Metz ist der Befehl zur Siegelung ertheilt, die Übergabe an den Empfänger aber erfolgte am 8. Januar. Beide Vorgänge konnten immerhin durch einen grösseren oder kleineren Zeitraum von einander getrennt sein: eine Urkunde Heinrich's (VII.) wurde am 9. Juni 1231 dem Siegler eingehändigt, erst am 17. September dem Empfänger.[4]

Damit möchten die Bedenken entkräftet sein, und bliebe ein Zweifel, so sprechen doch überwiegende Gründe für die Echtheit.

---

[1] Freilich sagt Rein. Leod. M. G. SS. XVI 672 *Curia Frederici Mettis habita in epiphania.* Aber nach B. F. 776 war Friedrich von Metz, wo wir ihn urkundlich nur bis zum 29. December 1214 nachweisen können, am 3. Januar 1215 in Trier angelangt. Wenn Sternfeld Das Verhältniss des Arelats 46 Anm. 1 meint, es sei »wenig Grund«, das der Jahresdaten entbehrende Diplom zum 3. Januar 1215 anzusetzen, so hat er doch nicht gezeigt, zu welchem anderen Jahre es sich denn unterbringen lasse. Ich kann es, trotz aller von mir angestrengten Versuche, mit B. F. 776 nur zu 1215 einreihen. Ein anderes Bedenken hat Sternfeld gar nicht berührt. Nach Reiner soll Friedrich noch am 6. Januar in Metz gewesen sein, nach dem Datum der Urkunde, für die Reiner's Angabe als Bestätigung angerufen wird, sogar noch am 8. Dann aber konnte er, wie im Texte bereits gesagt ist, nicht schon am 12. in Gelnhausen sein (B. F. 778, wo 12 statt 13 zu lesen ist). Übrigens hat Weiland in der Hist. Ztschr. XLVII 653 den Bemerkungen Sternfeld's zugestimmt; für Fournier, Le royaume d'Arles 113, scheint gar keine chronologische Schwierigkeit mehr vorhanden zu sein. Vergl. dagegen Winkelmann, Reg. imp. V S. 2168, dem ich mich anschliesse.

[2] B. F. 776.

[3] B. F. 827 vergl. 844.

[4] Winkelmann, Jahrb. Friedrich's II. II 500, vergl. oben S. 1238 Anm. 7.

III. Die Erhebungs-Urkunde.

Die erwähnten Eigenthümlichkeiten finden sich auch in der zweiten Urkunde vom 8. Januar 1215, d. h. in der Erhebung Wilhelm's von Baux zum Könige des Arelats.[1] WINKELMANN hat sie als unecht verdächtigt[2], einestheils wegen ihrer Fassung, und er meinte damit wohl besonders das zweimalige *Datum*, dann die Aushändigung an den Siegler, die durch den Kanzler als den Stellvertreter des Erzkanzlers erfolgt.[3] Aber für diese Singularitäten fehlte nicht die ausreichende Erklärung, und es ist gerade kein Wunder, dass sie an einem und demselben Tage zweimal begegnen. Auf der anderen Seite hat WINKELMANN anerkannt[4], dass die Zeugenreihe der Zeit entspricht; er muss also zu der Benutzung einer echten Urkunde als Auskunftsmittel greifen. Da böte sich nun die eben veröffentlichte dar, mit der die Verfügung über das Arelat ja die grösste Ähnlichkeit hat, in ungewöhnlichen Dingen, aber auch in ganz kanzleigemässen, wie denn etwa die Zeugen gleichlauten, und die Wendung *inherentes vestigiis predecessorum nostrorum,* deren Friedrich II. sich öfter bediente, beiden Diplomen gemein ist. So könnte Jemand glauben, doch nicht bloss die Eigenthümlichkeiten seien der angenommenen Vorlage entlehnt worden. Dem müsste ich entgegnen, dass zu dem einen Muster noch ein zweites vorauszusetzen sei. Denn woher sonst sollte der Fälscher die den Notaren Friedrich's II. geläufige Floskel *de innata sibi mansuetudine*[5] kennen gelernt haben? In der von mir gedruckten Urkunde konnte er sie nicht finden. Die angeborene Milde ist nun aber dem Stile der normannischen Herrscher auch schon vor Friedrich nicht fremd gewesen[6];

---

[1] Aus Überlieferung des 14. Jahrhunderts: BLANCARD, Revue des sociétés savantes des départemens, VI. série, II 439. WINKELMANN, Acta imp. ined. I 105. Acta et constitutiones II 65.

[2] Jahrb. Otto's IV., 385 Anm. 3. Acta imp. I 106.

[3] B. F. 776 sagt allerdings, dass das Protokoll keinen Anstand biete, von der Unvereinbarkeit der Zeit mit dem Orte abgesehen. WINKELMANN verwirft dagegen die Urkunde auch »aus diplomatischen Gründen«, »wegen ihrer Fassung«. Und dass es nicht an formalen Eigenthümlichkeiten fehle, meine ich gezeigt zu haben. Diese hätten STERNFELD 45 und FOURNIER 113 erklären müssen.

[4] WINKELMANN, Acta imp. I 106 meinte, Raimund von Baux habe die Urkunde gefälscht, um für seine Rechte am Königreich, die er 1257 dem Karl von Anjou abtrat, einen höheren Preis zu erzielen.

[5] So 1210 und 1223 in dem mir gerade vorliegenden Cod. dipl. Barese I 151. 168: *Ex innate nobis mansuetudinis gratia;* so schon 1200: *Innatum est mansuetudini regie.* Neues Archiv XXVII 119.

[6] Siehe die Urkunden Tankred's von 1191 bei PIRRI, Sicil. sac. 830 und PROLOGO, Le carte del capitolo di Trani 168: *De innata nobis mansuetudinis gratia. De gratia innate nobis mansuetudinis*, der Konstanze von 1198 bei HUILLARD-BRÉHOLLES I 10: *Ex innate nobis mansuetudinis gratia.*

sie hat also auch dieselbe Beweiskraft, wie der vorhin besprochene Satz: *cum quadam speciali prerogativa te diligere teneamur.* Neben ihm fanden wir Wortspiele, die für die sicilische Kanzlei so bezeichnend sind, die sicilische Notare dann aber auch, wenigstens für eine Zeit noch, in Deutschland übten.[1] Und nun können wir denen, die ich aus der ungedruckten Urkunde hervorhob, aus der gedruckten anreihen: *larga largiri munera consueverunt, volentes — exempla — largitatis dimitti.*[2]

Vergleicht man die beiden Privilegien vom 8. Januar 1215, so ergiebt sich folgendes Verhältniss: Die Einleitungen sind durchaus verschieden, während doch jede derselben zu beiden gepasst haben würde; innerhalb des Textes stimmen einige Phrasen überein; die volle Congruenz beginnt mit den Zeugen, um sich bis an's Ende fortzusetzen: in diesem Theile gerade begegnen die erwähnten Eigenthümlichkeiten. Der Anschluss aber ist so eng, dass die ungewöhnliche Wortstellung *anno regni eius feliciter tertio* in beiden Diplomen wiederkehrt.

Ein ähnliches, wenn auch nicht ganz gleiches Verhältniss beobachtet man bei zwei Urkunden, die am 23. November 1214 der Erzbischof von Vienne erhielt[3], bei dreien, die am 31. März 1213 für das Kloster Salem ausgestellt wurden.[4] Auch hier haben die Arengen einen immer anderen Wortlaut; die durchgehende Übereinstimmung hebt mit den Zeugen an; in den Salemer Diplomen geht sie so weit, dass stets die Indictionszahl ausgelassen ist; in denen für Vienne findet sich auch im Texte schon eine gleichlautende Phrase. Dann war für zwei Vergünstigungen, die am 19. April 1220 dem Bischof von Utrecht gewährt wurden[5], die verschiedene Fassung der Arengen allerdings durch den Inhalt geboten; die Congruenz setzt wieder mit den Zeugen ein, deren eine grosse Zahl aufgeführt wird: beide Male ist für den Namen des Markgrafen von Baden eine Lücke gelassen, beide Male begegnet dann noch die seltene Erscheinung eines doppelten Datums.

Genug, an Analogien fehlt es in keiner Weise; ich begreife wohl, wie man die Urkunde wegen ihrer Fassung verdächtigen konnte, solange nicht die vergleichende Kritik all' ihre Mittel aufgeboten hatte; dann aber scheint mir in formaler Hinsicht kaum noch der Rest eines Zweifels zu bleiben.

[1] Siehe oben S. 1241.

[2] Statt *si quis perniciosus — presumpserit* möchte ich nach dem Ineditum ändern *si quis presumptuosus — presumptuose presumpserit.*

[3] B. F. 755. 756.

[4] B. F. 700. 701. 702. Vergl. dazu die Nachträge S. 2167.

[5] B. F. 1102. 1103.

Dem besonnenen Diplomatiker wird sich ein verständiger Historiker immer anschliessen. Hier hat er's um so leichter, als von sachlichen Bedenken, die WINKELMANN anderentheils zur Verwerfung der Urkunde bestimmt haben, doch eigentlich nicht die Rede sein kann.

Die Daten sind die des oben herausgegebenen Diploms; also gehen auch hier Ort und Zeit aus einander. Hat man noch im letzten Augenblick Anstand genommen, ein so wichtiges Actenstück, das ein bisher unmittelbares Königreich zu einem lehnsrührigen machte, aus der Hand zu geben? Hat die Verzögerung dann zugleich die minder wichtige Bestätigung früherer Privilegien getroffen?[1] Auch über die Zeugen gilt das Gesagte. Hier dürfte man von einem Späteren um so eher erwarten, dass er die bedeutende Änderung im staatsrechtlichen Verhältniss des burgundischen Landes durch die Namen burgundischer Zeugen bekräftigt haben würde.

Und nun, da formale und sachliche Bedenken entkräftet sind, darf ich auch das Zeugniss eines Zeitgenossen heranziehen. An und für sich vermag es freilich nicht die Echtheit zu beweisen, aber es verbürgt die Thatsache, womit sich die Urkunde beschäftigt.[2] Der Trobador Gui von Cavaillon grüsst den Herrn von Courtheson, wonach die Linie der Baux, deren Vertreter Wilhelm war, öfter benannt wird; er beklagt sich über ihn, hofft aber für den erlittenen Schaden Rache nehmen zu können; deshalb ermahnt er seinen Herrn, den Grafen von Toulouse, gegen alle Ritter freigebig zu sein; dann schliesst er seinen Sirventes[3]:

Nostre mieg-princes s'es clamatz
Reis de Viena coronatz,
So sabon be tut siei baron.
Ar li vai dire, Bernardon,
Que non iesca de sos regnatz,
Si fort be non era guiatz,
Que trop soven cai en preison.[4]

---

[1] Über eine andere Vermuthung s. S. 1242.

[2] Wie manche Thatsache ist in gefälschter Urkunde bezeugt! So kann ein Diplomatiker schwerlich zustimmen, wenn O. SCHULTZ in GRÖBER's Zeitschrift f. rom. Philol. IX 125 Anm. 9 aus Gui's Versen folgert: »WINKELMANN irrt daher, wenn er die Echtheit der Übertragungsurkunde bestreitet«. Um so weniger kann in unserem Falle die Richtigkeit der beurkundeten Thatsache auch schon als ausschlaggebendes Kriterium für die Echtheit der Urkunde gelten, da sie zu Bedenken formaler und sachlicher Natur, über die man nicht einfach hinweggehen darf, ja Veranlassung genug bietet.

[3] Le Parnasse Occitanien 270. Doch ist hier die angeführte Strophe die vorletzte, nicht die letzte. In der mir richtig erscheinenden Reihenfolge findet sie sich in den Drucken: RAYNOUARD, Choix des poésies originales des Troubadours IV 209 und Studii di filologia Romanza III 581. Nach RAYNOUARD übersetzte DIEZ, Leben und Werke der Troubadours[2] 444.

[4] Schon 1778 hat PAPON, Hist. génér. de Provence II 406, den Sirventes verwerthet; er ist dann noch öfter herangezogen worden, nur nicht von denen, die ihn am

»Halber Fürst« heisst Wilhelm auch noch im Liede eines anderen Trobadors[1], wenn ich nicht irre, weil die Stadt Orange, von der die Baux den Titel »Fürsten« führten, ihnen nur zur Hälfte gehörte[2]: »Unser halber Fürst« also hat sich »zum gekrönten König« von Vienne erklärt. Ist die Behauptung beim Wort zu nehmen, so hat Wilhelm gegen die Urkunde gehandelt. Darin war nämlich bestimmt worden, dass er »mit Friedrich II., wenn dieser zum Kaiser gekrönt worden sei«, die Königskrone erhalten solle. Wilhelm starb, ehe Friedrich Kaiser wurde; nach Maassgabe der Urkunde ist er mithin nicht gekrönt worden. Doch der »gekrönte« König mag poetische Übertreibung sein[3]; die Hauptsache bleibt: Wilhelm hat sich König genannt. Wenn der Dichter in Erinnerung an die Thatsache, dass der nunmehrige Beherrscher von Vienne einst einem Kaufmann und dann sogar Fischern in die Hände gefallen war, seinen Boten Bernardon beauftragt, den Gegner zu ermahnen: *Que non iesca de sos regnatz, Si fort be non era guiatz*, wenn er sich also des Plurals »Königreiche« bedient, so sei zur Erklärung bemerkt, dass man von einem Reiche Vienne, aber auch Arles sprach. Oder sind die unmittelbaren Besitzun-

---

wenigsten vergessen durften. Das hat 1885 O. Schultz, a. a. O., mit zutreffendem Tadel vermerkt. Zur Beherzigung für meine Fachgenossen setze ich seine allgemeiner gehaltene Rüge hierher: »Es ist überhaupt auffallend, dass die deutschen Geschichtsforscher noch immer nicht die Trobadordichtung genügend in Betracht ziehen, und dass sie, falls sie es thun, aus unlauteren Quellen schöpfen«. In der Voraussetzung, dass sie sich nun bessern, sei ihnen ein Trost gespendet, freilich nur von der Art: *solamen miseris*, und auch nur mit Bezug auf unser Gedicht: 1891 hat der Franzose P. Fournier eingehend Wilhelm's Erhebung behandelt — Le royaume d'Arles et de Vienne 113 ff. —, von Gui's Versen ist nicht die Rede. Da hat sich zuletzt doch ein Deutscher, ich möchte sagen, wissenschaftlicher aufgeführt. Derselbe Winkelmann, dessen Versäumniss den berechtigten Unwillen Schultz'es besonders erregt hat, machte 1894 Alles wieder gut. Vergl. Reg. imp. V S. 2168.

[1] Mahn, Gedichte der Troubadours I 63 Nr. 105. Vergl. dazu Schultz, a. a. O. Übrigens bedeutet *princeps* nach französisch-burgundischem Sprachgebrauch nur *dominus*.

[2] Raimbald von Orange hatte seinem Schwager, dem Vater Wilhelm's von Baux, die ihm gehörende Hälfte vermacht. Die andere Hälfte besass Raimbald's Bruder Wilhelm; diesem folgten in je einem Viertel seine Kinder Wilhelm und Tiburgis; Wilhelm's Sohn war Raimund; er und seine Tante vermachten ihren Antheil den Johannitern. Offenbar aber hatte Wilhelm von Baux längst Ansprüche auch auf den zweiten Theil von Orange erhoben. Kaiser Friedrich I. und sein Enkel hatten ihm 1184, bezüglich 1215 willfahrt, doch unter der Voraussetzung, dass Wilhelm von Orange versäumt habe, sich belehnen zu lassen. Siehe oben S. 1236: *ita tamen si*, wofür Barthélemy, a. a. O. 43 Nr. 160, freilich angiebt: *parce qu'il n'était.* 1216 wurde zwischen Wilhelm und dem Orden ein Vertrag geschlossen *à propos des différends occasionnés entre eux par la donation de la moitié d'Orange.* Barthélemy, a. a. O. 49 Nr. 180. B. F. W. 14659 = B. F. 845?

[3] Oder verdankt der »gekrönte« König seine Existenz nur dem Umstande, dass Gui eines Reimes auf *clamatz, regnatz, guiatz* bedurfte?

gen Wilhelm's, auf die seine Königsmacht doch zunächst beschränkt war, voll bitteren Hohnes »Königreiche« genannt?

Soviel über Gui's Strophe[1]; es bleibt die Aufgabe, Wilhelm's Erhebung den politischen Verhältnissen einzuordnen.

IV. Historische Erläuterung.

Friedrich hatte soeben ein wichtiges Land dem Dänen nicht zu Lehen verliehen, sondern einfach preisgegeben.[2] Arelat oder Vienne, d. h. das cisjuranische Burgund, sollte dem Reiche doch immer noch erhalten bleiben. Dann fassen wir zwei Momente in's Auge, um uns die Übertragung zu erklären.

Die Idee eines lehnsrührigen Arelat's war keineswegs neu, die Zeitgenossen hatten sich damit vertraut gemacht. Richard von England sollte das Reich aus der Hand Heinrich's VI. empfangen, schon war

[1] Die Antwort Wilhelm's in Le Parnasse Occitanien 272 bietet auch historische Daten, die aber in keinem Bezug zu unserer Frage stehen, es wäre denn, dass die in Studii di filol. Romanza III 582 übrigens fehlenden Schlussverse darauf anspielten. Offenbar denselben Bernardon, der ihm Gui's Sirventes überbracht hat, beauftragt nun Wilhelm:

A la reina, Bernardon,
Mi vai dire tost e viatz
Mil salutz e mil amistatz,
E tramet li esta tenson.

Wer ist die Königin? Nach SCHULTZ, a. a. O. 125, und SPRINGER, Das prov. Klagelied 78, wäre Garsenda, Gräfin von Provence, gemeint. Dann würde sie Königin heissen, weil ihr verstorbener Mann, selbst niemals ein König, der Bruder eines Königs von Aragon war. An die Richtigkeit einer derartigen Begründung mag ich doch nur ungern glauben. Anderweitig kenne ich auch nichts, was Wilhelm bestimmt haben könnte, das Lied der Gräfin zu schicken. Es tadelte und verhöhnte den Gui, und Gui war in sie verliebt. Da würde Wilhelm sehr unzart und gar nicht ritterlich gehandelt haben. Weshalb soll die Königin nicht Wilhelm's Frau Ermengard sein? Gui hat gespottet, der halbe Fürst habe sich zum König ausrufen lassen; Wilhelm verschmäht es, darüber mit Gui zu streiten; kurz weist er den eigenen Boten Gui's an, der »Königin« seinen Gruss zu entbieten. Das wäre auf die Verlästerung des jungen Königthums doch eine treffende Antwort gewesen. Dazu schreibt mir nun Hr. College TOBLER, dem ich meine Vermuthung mitgetheilt hatte: »Mir scheint es ganz unbedenklich, in der *reina* die Gemahlin zu sehen; es handelt sich dabei ja nicht um eine Minnehuldigung, die der Gattin gegenüber freilich unerhört sein würde, sondern um eine blosse Höflichkeit, die doch auch der eigenen Gemahlin erwiesen werden darf«. Ein Bedenken bleibt indess: 1204 wollte Wilhelm wegen zu naher Verwandtschaft die Ermengard verlassen, *si elle ne veut obéir aux ordres du pape*, BARTHÉLEMY, a. a. O. 31 Nr. 115. Wie hat der Streit geendet? Ich hoffe: auf's Beste; denn im Jahre 1219 nimmt der Papst die Wittwe Wilhelm's in seinen Schutz, und nach einem Vertrage, den Ermengard 1224 im Namen ihrer Söhne mit den Johannitern und den Leuten von Orange eingeht, möchte ich sie nicht für die geschiedene Frau eines Herrn von Orange halten. BARTHÉLEMY, a. a. O. 52. 58 Nr. 189. 211.

[2] B. F. 773.

der Krönungstag festgesetzt[1]; und Philipp von Schwaben bot es seinem Gegner Otto an, wenn er auf Deutschland verzichtete.[2]

Zweitens und besonders scheint mir die Belehnung Wilhelm's von Baux durch thatsächliche Verhältnisse längst vorbereitet gewesen zu sein; sie ist der Abschluss dessen, wozu kühnes Zugreifen und kluge Politik den Grund gelegt hatten.

Wilhelm von Baux war der Enkel der Stephanie, einer Tochter des söhnelosen Grafen Gilbert von der Provence. Konrad III. hatte ihrem Gemahl, dem Raimund von Baux, die Erbfolge in Gilbert's Hinterlassenschaft verbrieft[3], Friedrich I. hatte den Nachkommen Raimund's das Privileg erneuert.[4] Darauf gestützt, beanspruchten die Herren von Baux die ganze Provence. Aber sie drangen nicht durch, weder unter Konrad III., noch Friedrich I. Ja, dieser selbst bezeichnete die

[1] Dass die Krönung nicht vollzogen ist, scheint die jetzt herrschende Meinung zu sein. Ob auch die Belehnung unterblieb? Rog. Hoved. sagt zwar ausdrücklich *imperator dedit regi Anglie et charta sua confirmavit*, aber was er dann als Inhalt der Schenkung angiebt, ist zu verwirrt, als dass man voraussetzen dürfte, er habe eine Urkunde benutzt. Heinrich VI. meldete in einem, an Richard geschickten, für die englischen Grossen bestimmten Brief: *posuimus ei diem coronationis de regno Provincie, quod ei promisimus.* Zwei Tage später, am 22. December 1193, verkündete Richard den Engländern, Heinrich's Schreiben beilegend: *coronabimur de regno Provincie, quod nobis dedit.* Man könnte danach glauben, zwischen dem 20. und 22. sei die Belehnung erfolgt. Doch ist Heinrich zur Zeit gar nicht mit Richard zusammengekommen. Die Frage wäre entschieden, wenn Sternfeld, a. a. O. 8 Anm. 1, in dem Satze des Rog. Hoved.: *1197 Henricus misit Savaricum Bathoniensem episcopum, consanguineum et cancellarium suum de Burgundia, ad Richardum regem Anglie* das Pronomen mit Recht auf Richard bezogen hätte. Sein erster Grund ist indess nicht stichhaltig, sein zweiter gilt nur für eine bestimmte Zeit. 1. »Savary sei nicht Verwandter Heinrich's gewesen.« Aber er hat sich dafür ausgegeben. Vergl. Richard's Brief an Papst und Kardinäle in Adami de Domersham, Hist. de reb. gest. Glastoniens., ed. Hearne 375. cf. 353. 356. 2. »Sei zwar von einem Erzkanzler Burgund's, jedoch nie von einem Kanzler die Rede.« Sternfeld denkt an die Urkunde, die Heinrich VI. am 8. Juli 1196 zu Besançon ausstellt: *Ego Conradus Hildenesheimensis electus, imperialis aule cancellarius vice Einhardi, Viennensis archiepiscopi et Burgundie archicancellarii recognovi.* Danach fungirte der Reichskanzler, wie in Deutschland und Italien, so auch in Burgund. Muss es aber stets so geblieben sein? Sicherheit gewährende Urkunden fehlen. Doch könnte Heinrich den Savary immerhin erst 1197, da er bei ihm in Sicilien war, zum Kanzler von Burgund ernannt haben. Nicht bloss Roger von Hoveden heisst ihn Kanzler von Burgund, es behauptet auch der zwar nicht gleichzeitige, aber von Roger unabhängige Adam a. a. O. 353: (*Savaricus imperatoris*) *se gessit consanguineum et exstitit cancellarius.*

[2] Cont. chron. ex Pantheo excerpti. M. G. XXII 369.

[3] Stumpf, Acta 471 Nr. 332. Zuerst hatte Gaufridi, Hist. de Provence 78, ein Bruchstück herausgegeben; das wiederholte Papon, Hist. génér. de Provence II 557 Anm. 1, nicht ohne Bedenken, die er dann aber aufgab, als er im Verlaufe des Druckes einen vollständigeren Wortlaut erhielt, Preuves S. 14 angeblich aus Ms. du Roy 645, aber nach Hrn. Dr. Werminghoff in Wahrheit aus Ms. du Puy 644.

[4] Ein Text der Urkunde ist bisher nicht bekannt geworden; das ausführlichste Regest gab Barthélemy, a. a. O. 14 Nr. 57. Mit den Daten ao. reg. 9, imp. 6, also nicht, wie St. 3894 vermuthete, zum Juni 1161 gehörig.

Forderung Hugo's, des ältesten Sohnes Raimund's, als eine frivole[1], denn er hatte bei seiner Bestätigung an das Familiengut Gilbert's gedacht, nicht an die Grafschaft. So behaupteten sich zwei andere Geschlechter im Besitze der Provence: den Theil im Süden der Durance, die Grafschaft im engeren Sinne, beherrschte die jüngere Linie des Hauses Barcelona; die sogenannte Markgrafschaft zwischen Durance und Isère war im Besitze der Grafen von Toulouse. Die Baux hörten indess nicht auf, zu hoffen und zu begehren. Mochte auch Hugo im Kummer über das Scheitern seiner hochfliegenden Pläne, wie man sagt, die Provence verlassen haben, um in Sardinien eine bessere Zukunft zu suchen[2], daheim trat bald sein Neffe, unser Wilhelm, mit nicht geringeren Zielen auf. In der Geschichte der Trobadors hat er seine Spur zurückgelassen[3], doch weiss die Kriegsgeschichte mehr zu erzählen, zunächst nicht immer von Siegen, die er errungen hätte: wie schon gesagt, konnte ihn ein Kaufmann, konnten ihn ein anderes Mal Fischer gefangen nehmen. Glücklicher war er — freilich nur für einen Moment —, als er mit Kaiser Otto IV. in Verbindung trat. Man habe ihm das Venaissin gegeben, berichten in gemeinsamem Liede Tomier und Palazin; aber es sei ihm zur Schande ausgeschlagen; der Verlust wird dem Gewinne bald gefolgt sein, vielleicht hat Otto selbst ihm das Land wieder entzogen.[4] Um so mehr Grund für Wilhelm, dem aufgehenden Sterne des Staufers zu vertrauen. Am Rhein konnte der Welfe sich nicht länger halten; und sehr bezeichnend sagten die beiden Dichter: »Wilhelm von Baux entfernt sich von dem Königreich jenseits Kölns«; er folgte Frankreich und Burgund[5], die den Sieg Friedrich's II.

[1] St. 3963, jetzt auch Acta et const. I 307.

[2] Barthélemy, a. a. O. 656.

[3] Siehe namentlich sein Verhältniss zu Rambalt von Vaqueiras, Diez, Leben und Werke der Troubadours[2] 216 ff.

[4] Ich meine: zur Zeit, da Otto mit dem Ketzergrafen von Toulouse, dem das Venaissin gehörte, sich verständigt hatte. Vergl. Winkelmann, Philipp von Schwaben und Otto von Braunschweig II 293.

[5] Raynouard, a. a. O. V 276. Das ist die einzige Notiz, wonach Wilhelm im Besitze des Venaissin war. Nebenbei bemerkt, glaubte Schultz, a. a. O. 126 Anm. 1 — wahrscheinlich verleitet durch eine irrige Angabe bei Bartsch, Grundris der prov. Litter. Verz. 442, 2 —, das Gedicht sei noch nicht veröffentlicht. Da der Druck den Historikern jedenfalls auch unbekannt geblieben ist, will ich die betreffende Strophe hierher setzen, und zwar mit Verbesserungen, die ich Hrn. Collegen Tobler verdanke:

En Guillelm del Baus si loingna
Del regisme part Coloingna
E met ben en fol sa poingna,
Car sec Fransa ni Borgoingna,
C'atressi. l torn' en vergoinga,
Com fes la baillia,
C'om li det en Venaisin,
Don ara se fadia.

bei Bouvines entschieden. Nun, in den Jahren 1214 und 1215, stieg Wilhelm rasch und mächtig empor. Es war die Zeit wie der deutschen Thronwirren, so der Albigenser Kriege. Wilhelm stand auf Seiten der Rechtgläubigen, schon deshalb, weil der Ketzer Raimund von Toulouse den einen Theil der Provence, die Markgrafschaft, in seiner Gewalt hatte. Musste unter solchen Umständen eine Erneuerung der Urkunden Konrad's III. und Friedrich's I. nicht ihren hohen Werth haben? Dass sie vor etwa fünfzig Jahren für null und nichtig erklärt worden waren, dass Friedrich I. jeden daraus abgeleiteten Anspruch »auf Markgrafschaft und Grafschaft Provence« als eine Vermessenheit zurückgewiesen hatte, dessen erinnerte sich in Deutschland wohl Niemand mehr. Hatte man aber eine Bestätigung des jetzt zum Reiche berufenen Friedrich II., so liessen sich die alten Forderungen neu begründen. Die beabsichtigte Verdrängung Raimund's aus der Markgrafschaft erschien nur wie die Wiedergewinnung eines verlorenen Besitzes, und der auf die Grafschaft gerichtete Wunsch war nochmals gutgeheissen. Um dahin zu gelangen, hatte Wilhelm im November 1214 den Reichstag von Basel besucht oder beschickt. Am 24., wie wir früher sahen[1], erhielt er die Anerkennung der Urkunden, die seine Vorfahren den ersten Staufern verdankten. Damals war Raimund wohl schon aus mancher Position gewichen; bald hatte Wilhelm die Eroberung der ganzen Markgrafschaft beendet.[2] So war ein Theil der Folgerungen, wozu seines Erachtens die Bestätigung vom November ihn berechtigte, durch die That gezogen. Den anderen Theil zu verwirklichen, durfte sein Ehrgeiz freilich nicht erwarten, zumal der damalige Graf der Provence ein Neffe der Gemahlin Friedrich's II. war. Aber auf Grund der gewonnenen Macht, von der in Basel erreichten Anerkennung gefördert, mochte Wilhelm doch hoffen, dass der Graf sich seiner Lehnshoheit fügen würde, und zwar um so eher, wenn ihm die Königswürde ein Recht verlieh, Unterordnung zu heischen. Die Provence aber, Grafschaft und Markgrafschaft, bildete doch das wichtigste Stück des cisjuranischen Burgund's. Das waren wohl die Erwägungen, die Wilhelm leiteten, die er dann auch der deutschen Regierung vortrug, als er im December

[1] S. 1234 Anm. 1.

[2] Wie Innocenz III. schreibt, war es geschehen: *asserendo se super hoc speciale mandatum sedis apostolice recepisse.* Teulet, Layettes du trésor des chartes I 410. Wilhelm hatte die Unwahrheit gesagt. Ich bemerke dazu, dass ein Trobador von ihm behauptet, er sei geboren beim (oder zum) Sterben aller wahren Rede, als ein Hauptlügner, und dadurch habe er auch zu Unrecht das Lehen des Fürstenthums inne. Mahn, a. a. O. Wenn Schultz, a. a. O., die Worte des Dichters: *lo mieg prince qe nasqet al morir* darauf bezieht, dass Wilhelm als König von Vienne nicht anerkannt wurde, so möchte er die zu *morir* gehörige Erläuterung *de tot ver dig per mensongier cabal* ausser Acht gelassen haben.

1214 nach Metz kam. Wie sie geeignet waren, Eindruck zu machen, so werden sie auch die gewünschte Wirkung erzielt haben. Noch eine kurze Verzögerung; aber am 8. Januar wurde seine Erhebung zum Könige des Arelat's der Welt verkündigt, gewiss zu grosser Überraschung, namentlich der burgundischen Stände, von denen kein Mitglied zur Zeit am Hofe sich nachweisen lässt.

Die Belehnung war erfolgt. Alle sich daraus ergebenden Rechte mochte Wilhelm also ausüben, und er war Willens, sofort die Regierung anzutreten. Allerdings hat man behauptet, einstweilen habe er das Königthum gar nicht in Anspruch nehmen dürfen, weil seiner Königskrönung die noch in weiter Ferne liegende Kaiserkrönung Friedrich's vorausgehen[1] sollte. Da aber wurden die selbstverständlichen Folgen der Belehnung verkannt, und die Worte Gui's von Cavaillon: *s'es clamatz reis de Viena* sind übersehen worden.[2] So wenig der römische König verpflichtet war, seine königlichen oder kaiserlichen Rechte ruhen zu lassen, ob er die Krönungen auch noch nicht empfangen hatte, so wenig war Wilhelm in Hinsicht auf das Arelat gebunden. Was dort die Wahl durch die deutschen Fürsten, bedeutete hier die Investitur durch den römischen König. Daran ändert auch nichts, dass es in der Urkunde heisst, Alle sollten dem Baux die der »Krone« gebührenden Eide leisten; denn die Rechte der »Krone« bestehen und bestanden auch ohne Krönung. Unter diesen Gesichtspunkten ist der Satz über Wilhelm's Krönung zu beurtheilen. Er wird sie empfangen »mit Friedrich II., wenn dieser zum Kaiser gekrönt worden ist«. Sie soll aber so lange hinausgeschoben werden, nicht damit Wilhelm bis dahin auf Ausübung aller königlichen Rechte verzichte, sondern aus einem anderen Grunde. Friedrich hiess nur König; neben ihm führte den Titel, aus den Tagen Philipp's von Schwaben, der Beherrscher von Böhmen; da war es ihm doch gewiss nicht angenehm, noch einen dritten »gekrönten« König im Reiche zu sehen. Bis auf Weiteres konnte Wilhelm sich jetzt nur nennen: *rex designatus* oder *dominus regni Arelatensis*.[3]

---

[1] Sternfeld 47. In seiner Deutung ist ihm Fournier 114. 115 nicht gefolgt; er meint, man habe den ganzen Act nicht als Ernst genommen. Ficker hält es für möglich, dass »die beschlossene und verbriefte Verleihung wegen Widerstandes der Stände oder aus anderen Gründen nicht zur Ausführung kam«. B. F. 776. Vergl. dagegen die folgende Anmerkung und die Behauptung Gui's von Cavaillon: *s'es clamatz reis de Viena.*

[2] Man beachte auch *investimus* und *conferimus*, nicht *investiemus* und *conferemus*. Dann redet Friedrich wiederholt von Schenkung, nicht von Schenkungsversprechen.

[3] So nennt sich Ottokar von Böhmen nach dem 17. October 1253, an welchem Tage sein Vater gestorben war, *dominus regni Boemie*, aber erst seit dem 25. December 1261, d. h. seit seiner Krönung, *Boemorum rex.*

Doch Wilhelm erging es wie dem Armen, dessen Schiff mit reicher Ladung noch im Hafen sinkt. So hatte er nach kurzem Besitz das Venaissin verloren; er war ihm »zur Schande ausgeschlagen«, hatten Tomier und Palazin gehöhnt, und sie behielten auch Recht, wenn sie ihm von seinem Übertritt zu Friedrich II. nichts Besseres voraussagten: nicht länger, als Herr von Venaissin, blieb Wilhelm König von Arelat.

Zwei gewaltige Mächte brachten die junge Schöpfung zu Falle. Von einer Maassregel des Papstes, die wohl nicht unmittelbar gegen Wilhelm's Königthum sich richtete, aber in ihrer Wirkung dessen Verhängniss wurde, haben wir die sicherste Kunde; und fehlt auch das Zeugniss, dass die Stände des Landes mit aller Kraft sich sträubten, ihn als ihren Herrn anzuerkennen, — man wird die Thatsache doch nicht bezweifeln dürfen.

Was wäre das habsburgische oder luxemburgische Königthum gewesen, hätten nicht ihre ersten Träger eine Hausmacht begründen können? Eine ephemere Erscheinung, wie das Königthum des Holländers oder Nassauers. Von ähnlicher Bedeutung war für Wilhelm von Baux die Markgrafschaft Provence. Ging sie ihm verloren, so konnte er schwerlich seine Herrschaft durchführen, geschweige denn auf seine Nachkommen vererben. Nun aber war seit seiner Belehnung durch Friedrich II. noch kein Monat verflossen — schon am 4. Februar schrieb Innocenz III. seinem Legaten: wie er gehört, habe Wilhelm die ganze Markgrafschaft in Besitz genommen, er behandle sie als sein Eigenthum, er verwende die Einkünfte zu seinem Vortheil, und dabei versichere er, vom hl. Stuhle ausdrückliche Vollmacht erhalten zu haben.[1] Wilhelm müsse den Raub herausgeben; das bevorstehende Concil solle über den Besitz entscheiden.[2] Das Weitere kann bei Seite bleiben; genug, der Papst wollte Wilhelm's Wünschen nicht entsprechen, und die Möglichkeit für eine wirkliche Herrschaft über Arelat war dem Hause Baux zerstört.

Ohne Zustimmung der burgundischen Grossen hatte Friedrich verfügt, alle Angehörigen des Reiches, Geistliche wie Laien, Adel wie Volk, sollten ihrem neuen Herrn gehorchen und die der Krone schuldigen Huldeide leisten.[3] Nun stelle man sich etwa vor: der Erzbischof

---

[1] Teulet, a. a. O. Wie schon Fournier, 103 Anm. 1, bemerkt, hat Barthélemy, 46 Nr. 169, den Brief völlig missverstanden.

[2] Nach den alten Biographies des troubadours ed. Chabaneau 71 des Separatdruckes ist Wilhelm mit dem Bischof Fulco von Toulouse und dem Abte Arnold von Cisterz nach Rom gegangen *per mal del comte de Tolosa e per adordenar crozada e per deseretar lo bon comte Raimon.* Aber wann? im November 1215, als das Lateranconcil gehalten wurde?

[3] — *omnes in regno predicto degentes, tam clerici quam laici, tam nobiles quam plebei etc.* Darin ist doch auch die hohe Geistlichkeit einbegriffen. Wenn entgegen-

von Vienne, »Fürst des kaiserlichen Rathes, Erzkanzler von Burgund, Erster am Hofe und in der Verwaltung«[1], er sollte sich dem kleinen Baux unterordnen und ihm Mannschaft schwören! Wenn es ihm nicht allzu lächerlich erschien, musste er sich vor Wuth aufbäumen. Oder der Erzbischof von Arles, dessen Kirche gepriesen wurde: als der »erste Sitz des Königreichs von Alters her«[2] — ihm konnte jetzt zugemuthet werden, in Orange oder Les Baux zu erscheinen, dass er vor dem ehemaligen »Halbfürsten«, dem Gefangenen eines Kaufmannes und dann einiger Fischer, sich auf's Knie niederlasse und so seine Kirchengüter empfange. Erzbischof Michael durfte sich um so energischer auflehnen, als er im November 1214 die Zusicherung erhalten hatte, dass weder er noch seine Nachfolger je einer anderen Gewalt unterstehen sollten, als der kaiserlichen.[3] Gewiss war er nicht geneigt, sich der neuen Ordnung zu fügen. Aber die Überlieferung verlässt uns. Von den anderen Fürsten wissen wir nichts[4], von Michael nur das Eine, dass er Ende April 1215 Boten an den deutschen Hof geschickt hatte.[5] Friedrich II. meldete darauf dem Grafen von Provence, den Baronen von Baux und Anderen, er habe die Kirche von Arles, »den Sitz und das Haupt des Königreichs«, in seinen Schutz genommen.

Eines Königs des Arelat's wird nicht gedacht, nur des Gesammthauses Baux. Die deutschen Diplomaten werden wohl erkannt haben, dass ohne die Markgrafschaft Provence, die doch gewiss auch sie als Grundlage sich gedacht hatten, Wilhelm's Königthum eine Chimäre sei. Man wird ihm gerathen haben, seine Ansprüche ruhen zu lassen. Und er musste sich sagen, dass nur die Markgrafschaft ihm eine Macht über die Grossen des Landes gegeben hätte. Seit dem Briefe des Papstes vom Februar 1215, der den Widerstand der Geistlichen und Weltlichen stärkte, seit der ablehnenden Haltung, die nun auch Deutschland der eigenen Schöpfung gegenüber beweisen musste, hatte er seine Rolle ausgespielt: neben dem Venaissin, neben der Markgrafschaft konnte er das Königthum bestatten. Ihm fehlte denn auch nicht die Einsicht,

---

stehende Privilegien nicht ausdrücklich entkräftet werden, so wird ebensowenig Jemand ausgenommen. Die einzelnen Prälaten aufzuzählen, wäre aber ein Ding der Unmöglichkeit gewesen, denn welcher Bischof bisher als reichsunmittelbar der »Krone« verpflichtet war, welcher einem weltlichen Fürsten unterstand, hat damals am deutschen Hofe gewiss Keiner mehr gewusst.

[1] Ficker, Vom Reichsfürstenstande I 300.

[2] Ficker 305.

[3] Ficker, a. a. O.

[4] Sternfeld 49, Anm. 5, vermuthet, dass die Sendung des Bischofs von Antibes, der in Angelegenheiten des Grafen Raimund Berengar von der Provence an den Hof Friedrich's II. kam, dieser Zeit angehöre.

[5] B. F. 792.

den so rasch geänderten Verhältnissen Rechnung zu tragen: im Januar hatte er sich zum Könige ausrufen lassen, im Mai[1] oder doch sicher im Juli[2] nannte er sich wieder einfach »Fürst von Orange«.[3]

---

[1] Barthélemy 47 Nr. 173. Es folgt eine Urkunde vom August, dann wieder vom Mai. Da alle ungedruckt sind, ist mir eine Controle nicht möglich.

[2] Hist. génér. de Languedoc ed. Devic et Vaissete VIII. 560 Nr. 139. Die Urkunde fehlt bei Barthélemy.

[3] Doch blieb die Urkunde Friedrich's II. im Besitze der Baux. Wie schon S. 1243 Anm. 4 gesagt ist, haben die Nachkommen Wilhelm's sie 1257 an Karl von Anjou abgetreten.

Eine Streitschrift Galen's gegen die empirischen Ärzte.

Von Dr. H. Schöne
z. Z. in Bologna.

(Vorgelegt von Hrn. Diels.)

Der Codex Graecus Trivultianus 685, eine Bombycinhandschrift des 15. Jahrhunderts, enthält unter zahlreichen bekannten Schriften Galen's ein werthvolles versprengtes Bruchstück, das bisher nur in lateinischer Übersetzung bekannt geworden ist: den sogenannten *Sermo adversus empiricos medicos*, richtiger gesagt, ein Dialogfragment über die Lehre der empirischen Ärzte. Mit gütiger Erlaubniss des Principe Gian Giacomo Trivulzio, dessen Liberalität mich zu verbindlichstem Dank verpflichtet, darf ich den Originaltext nach meiner Abschrift veröffentlichen, und begleite ihn mit einigen Bemerkungen, indem ich mir vorbehalte, auf seinen Inhalt, namentlich das Demokritfragment, später zurückzukommen.

Über die Galenhandschrift im Palazzo Trivulzio in Mailand, die u. A. von G. Helmreich[1] für die Schrift περὶ φυσικῶν δυνάμεων herangezogen worden ist, hat E. Martini[2] ausführlich berichtet.

Sie enthält:

fol. 1—29 Γαληνοῦ περὶ κράσεων α (zu Anfang verstümmelt), β, γ
29—75 Γαληνοῦ περὶ φυσικῶν δυνάμεων α, β, γ
75—81 Γαληνοῦ περὶ ἀρίστης κατασκευῆς τοῦ σώματος ἡμῶν
81—77 Γαληνοῦ περὶ εὐεξίας
77—83 Γαληνοῦ περὶ ἀνωμάλου δυσκρασίας
83—86 διαίρεσις, ein anscheinend aus Galen gezogenes Stück theoretisch-medicinischen Inhalts.
86—119 Γαληνοῦ τῶν πρὸς Γλαύκωνα θεραπευτικῶν α, β.
120^{r} τμῆμα πρῶτον: Γαληνοῦ εἰς τὸ περὶ πτισσάνης Ἱπποκράτους τμῆμα ᾱ. Rest der Seite leer gelassen.

[1] *Galeni scripta minora III* praef. p. VI—IX (nach Collationen H. Beckh's).

[2] *Catalogo di manoscritti greci esistente nelle bibl. Ital. vol. I parte 2* (Milano 1896) p. 377—381. Vergl. Giulio Porro, *Catalogo dei codici manoscritti della Trivulziana* (Torino 1884) p. 164.

fol. 120ᵛ—122ʳ das unten abgedruckte titellose Fragment; auf dem linken Rand mit rother Tinte die Notiz: *ἐνταῦθα ἄρχεται τὸ περὶ πτισσάνης.*

122ᵛ—193 (ursprünglich ohne besondere Überschrift, welche erst von jüngerer Hand auf dem oberen Rand nachgetragen ist) Galen's Commentar zu Hippokrates *περὶ διαίτης ὀξέων* (= *περὶ πτισάνης*).[1]

193—230 *Γαληνοῦ ὑπόμνημα εἰς τὸ πρῶτον βιβλίον προρρητικὸν Ἱπποκράτους* (Buch I und II).

In der folgenden Publication ist das Dialogfragment mit einer lateinischen Übersetzung des Modeneser Arztes Augustinus Gadaldinus zusammengestellt, die nicht für Jedermann bequem zugänglich sein wird. Sie ist anscheinend zuerst in der ersten oder zweiten lateinischen Juntina des Galen (1541 bez. 1550) gedruckt worden; denn in der dritten Ausgabe dieser Officin, die ich einsehen kann und die das Bruchstück auch enthält, wird ausdrücklich bemerkt[2], neue Schriften Galen's seien nicht dazugekommen.[3] Der Titel lautet: *Fragmentum quoddam exiguum ac mendosum Galeno ascriptum, Graece adhuc non impressum, ex eis fortasse libris superstans, quos ipse ad empiricos spectantes conscripserat: cuius titulus est: Sermo adversus empiricos medicos. Augustino Gadaldino mutinensi Medico interprete.* Ob der Übersetzer, bei dem das Fragment denselben Umfang hat wie in unserer Handschrift, den Codex Trivultianus selbst, dessen Provenienz nicht bekannt ist, oder eine andere, diesem nahe verwandte Handschrift vor Augen gehabt hat, bleibt ungewiss; jedenfalls ist unter den zahlreichen richtigeren Lesarten, welche die der Übersetzung zu Grunde liegende Textgestaltung vor unserer Handschrift voraus hat, keine, die nicht von einem sachkundigen und mit Galen vertrauten Gelehrten wie Gadaldinus durch Conjectur gefunden sein könnte. Dass es damals auch andere Handschriften des Fragments gab,

[1] Martini glaubte in einem anscheinend selbständigen Abschnitte, der fol. 163ᵛ unten mit *τὴν ἀρχὴν τῆς ἐξηγήσεως* und 164ʳ mit *πυρετὸς ἦν τε σύν ὁ* schliesst, ein sonst nicht bekanntes »*frammento di commentario ad alcuni luoghi di Ippocrate*« vor sich zu haben; das Stück steht vielmehr XV 727, 15—730, 4 Kühn innerhalb desselben Commentars des Galen (s. insbesondere p. 728, 11ff.), war aber offenbar in der Vorlage unserer Handschrift durch Blattversetzung an eine falsche Stelle gerathen. Sein Umfang, der zugleich das Maass eines Blattes der Vorlage giebt, beträgt etwa 41 Zeilen des Kühn-schen Druckes.

[2] *Galeni omnia quae extant in latinum sermonem conversa ex tertia Juntarum editione* (Venetiis MDLVI) tom. I Vorrede p. 2, Z. 16. Die Übersetzung ebendort fol. 35 der *Isagogici libri*; ferner VII. Iuntina in classe fragm. fol. 51; VIII. Iuntina fol. 32 der *Isagogici libri*; *Hippocratis et Galeni Opera ed. Charterius* tom. II, p. 339.

[3] [Soviel ich aus den Registern der hier auf der Königl. Bibliothek allein vorhandenen ersten Juntina 1541 ersehe, ist in dieser das Fragment noch nicht erhalten. Diels.]

beweist der Codex graecus Marcianus appendicis V 9 des 15. Jahrhunderts.[1] Hier steht fol. 508^{r} der letzte Theil des Fragments (von den Worten *ἢ σπανίως* S. 1263 Z. 2 an); darauf folgt, ebenfalls 508^{r}: *Γαληνοῦ τμῆμα α^{ον} εἰς τὸ περὶ διαίτης ὀξέων καὶ εἰς τὸ περὶ πτισσάνης Ἱπποκράτους ὑπόμνημα α^{ον}*. Zwischen fol. 507 und 508 sind Reste von vier ausgeschnittenen Blättern sichtbar, von denen die ersten beiden zur vorhergehenden, die nächsten beiden, deren Papier verschieden ist, zur folgenden Blattlage gehört haben. Kein Zweifel, dass die letzteren beiden Blätter den Anfang unseres Fragments enthalten haben, welches hier mit demselben Galencommentar zusammen überliefert ist, wie in der Handschrift der Trivulziana. Mithin ist dieser Theil der Handschrift der Marcusbibliothek, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, dem Mailänder Codex nahe verwandt. Der Text bietet denn auch keine Variante, die Erwähnung verdiente.

Mit Galen's Commentar zu Hippokrates' Schrift *περὶ διαίτης ὀξέων* hat dieses Stück nichts zu thun; die falsche Randnotiz fol. 120^{v} wird einfach dadurch veranlasst sein, dass der Schreiber den Abschnitt mit dem Commentar in seiner Vorlage zusammen fand und sich wohl oder übel mit ihm abfinden musste. Aber auf Galen als den Verfasser würde man sicherlich auch dann rathen, wenn das Fragment nicht mit anderen Schriften desselben zusammen überliefert wäre. Die Bestreitung der empirischen Erkenntnisstheorie, die Hochschätzung der *διαλεκτική*, die Bewunderung Platon's stehen mit den hinlänglich bekannten Ansichten Galen's durchaus im Einklang; und wenn der hier angeschlagene Ton der Polemik, die stellenweise auf ein sehr tiefes Niveau herabsinkt und gelegentlich selbst die Ausdrücke der Gasse nicht verschmäht, einen unerfreulichen Eindruck hinterlässt, so kann auch dies nicht gegen seine Autorschaft geltend gemacht werden, sondern entspricht einem öfter hervortretenden Zuge seiner schriftstellerischen Individualität.[2]

Aller Wahrscheinlichkeit nach liegt uns, wie bereits Natorp bemerkt hat[3], hier ein Rest der Schrift *περὶ τῆς ἰατρικῆς ἐμπειρίας* vor, die er nach seiner eigenen Angabe[4] als junger Mann (kurz vor dem Jahre 150) in Pergamon verfasst hatte, *ἡνίκα Πέλοψ μετὰ Φιλίππου τοῦ ἐμπειρικοῦ διελέχθη δυοῖν ἡμερῶν, τοῦ μὲν Πέλοπος, ὡς μὴ δυναμένης τῆς ἰατρικῆς δι' ἐμπειρίας μόνης συστῆναι, τοῦ Φιλίππου δ' ἐπι-*

---

[1] Früher SS. Giovanni e Paolo XLIII; vergl. Berardelli, *Codicum qui in Bibliotheca S. S. Ioannis et Pauli Venetiarum asservantur Catalogus* p. 199.

[2] Vergl. Ilberg, Rhein. Mus. XLIV 209 f.; LII 613 ff.

[3] *Forschungen zur Geschichte des Erkenntnissproblems im Alterthum* (Berlin 1884) S. 191.

[4] *περὶ τῶν ἰδίων βιβλίων* c. 2 (Scr. min. II 97 Müller; vergl. 115, 10; ferner I 401 Kühn; Subf. empirica p. 38, 16 Bonnet).

δεικνύντος δύνασθαι. τοὺς οὖν ὑφ' ἑκατέρου λόγους ῥηθέντας εἰς τάξιν καταστήσας ἔγραψά τι γυμνάσιον ἐμαυτῷ καὶ τοῦτ' οὐκ οἶδ' ὅπως ἐξέπεσεν ἐμοῦ μηδὲν εἰδότος αὐτό. Die der Dialogform sich nähernde Behandlung des Gegenstandes, die in dem Bruchstück angewandt ist, erklärt sich ungezwungen aus der Erinnerung an jene Disputation, der Galen beigewohnt hatte, und es liegt nahe, darin, dass die später verfasste *Subfiguratio empirica* einem empirischen Arzte in den Mund gelegt ist, noch eine Nachwirkung der einmal angewandten Form zu vermuthen. Doch findet sich Ähnliches bei Galen auch sonst, z. B. im zweiten Buche περὶ ψυχῆς παθῶν καὶ ἁμαρτημάτων.

Cod. gr. Trivultianus 685, fol. 120r

... τὸν ζ' ἔτι θεάσασθαι περιμενεῖς καὶ τὸν η' καὶ ὅλως πάνυ πολλὰ ἐφεξῆς. τί ποτ' οὖν ἔτι συκοφαντήσεις καὶ ἀσύστατον ἐρεῖς τὴν ἐμπειρίαν καὶ τὸ πλειστάκις ἀπεριόριστον καὶ ὕποπτον ἀποφανεῖς; ὃ πῶς συστήσεται λέγων οὐχ εὑρίσκειν οἴει σὲ μᾶλλον ἡμᾶς ἢ σαυτὸν καταβάλλειν; ἐμοὶ μὲν γὰρ δοκεῖ, σαυτὸν μᾶλλον. ὄντοιν γὰρ δυοῖν, ἑνὸς μὲν τοῦ διὰ μόνης εὑρίσκεσθαί τι τηρήσεως, ὅπερ ἐγώ τε βούλομαι καὶ ὑμεῖς ἄκοντες μὲν [καὶ] ὁμολογεῖτε, ἀλλ' ὅμως· δευτέρου δὲ τοῦ πῶς, ὃ ἐγὼ μὲν οὔτε δυνατὸν οὔτε χρήσιμον εἶναί φημι, σὸν δὲ λοιπὸν εἴη ἂν ἔργον τοῦ⟨το⟩ εὑρεῖν, ἄπορον αὐτὸ ἀποφαίνων τῷ σοφίσματι σαυτὸν καταβαλεῖς, ἡμᾶς δ' οὐδὲν ἀδικήσεις. οὐ γὰρ περὶ τοῦ πῶς ἕκαστον γίνεται τεχνικὸν ὁ ἀγὼν ἡμῖν ἐστιν, ἀλλ' ὅτι γί-

... *septimum adhuc inspicere desideras et octauum, ac omnino quamplura deinceps. Quid igitur adhuc calumniaberis et inconsistentem esse experientiam affirmabis, et id, quod saepissime fit, interminatum ac suspectum pronunciabis? Quibus insiste dicens. Haud inuenire potes, ut nos magis, quam te ipsum deiicias: quin mihi uideris, ut te ipsum magis. Nam, cum duo sint, alter, qui per solam obseruationem aliquid inueniri dicat, quod et ego sane volo, ac uos, inuiti licet, confitemini tamen: alter qui quomodo, quod equidem nec possibile nec utile esse assero, tuum profecto reliquum esset munus, id inuenire. Et, quia dubium esse id affirmas, sophismate te ipsum deiicies: nos uero nequaquam iniuria afficies. Non enim, quomodo unumquodque artificiosum fiat, certamen nobis est, sed, quod fiat*

1 Am Rande mit rother Tinte: ἐνταῦθα ἄρχεται τὸ περὶ πτισσάνης, was sich offenbar auf das zweitfolgende Stück bezieht (s. oben S. 1256 Zeile 3 ff.). — Die Empiriker werden redend eingeführt Man erwartet ἁπλῶς (oder ὁμοίως) παμπόλλους (nämlich Kranken ebenderselben Art) 3.4 ἀποφανεῖς· οἷς στήσεται: verb. S[CHÖNE] versuchsweise 4 οἴει τε: verb. D[IELS] 6 μόνου: verb. S 7 ἀκούοντες μὲν καὶ ὁμολογεῖ τε. ἀλλ' ὁ μὲν δευτέρου: verb. S; καθομολογεῖτε D 9 εἶεν ἔργον: verb. S αὐτῷ: verb. S 10 σαυτὸν ⟨μὲν⟩ verm. S

νεται μόνον, ὅπερ ἐναργῶς ἔχομεν ὁμολογούμενον. σὺ δὲ ὁ τὰς αἰτίας πολυπραγμονῶν δίκαιος εἶ καὶ τὸ πῶς ἐκδιδάσκειν. ἀλλ' ἔοικας ἔμπαλιν τοῦ δέοντος ἰέναι καὶ ὅμοιόν τι ποιεῖν τοῖς ἐπεὶ μὴ γινώσκουσιν, ὅπερ ὁρῶσιν, μηδ' ὁρᾶν ὁμολογοῦσιν ἢ ἐπειδὴ τίνα τρόπον γίνεται τὰ γινόμενα καὶ φθείρεται τὰ φθειρόμενα καὶ τὰ κινούμενα [μὴ] κινεῖται μὴ γινώσκουσιν, οὔτε γένεσιν οὔτε φθορὰν οὔτε κίνησιν ἀπολείπουσιν. ἀλλ' ὅτι ἡ μεγίστη παντὸς λόγου διαβολὴ ἡ πρὸς τὸ ἐναργές ἐστι μάχη, τίς οὐκ οἶδεν; ὃς γὰρ οὐδ' ἄρξασθαι δύναται τῆς ἐναργείας χωρίς, πῶς ἂν οὗτος πιστὸς εἴη, παρ' ἧς ἔλαβε τὰς ἀρχάς, κατὰ ταύτης θρασυνόμενος; τοῦτο καὶ Δημόκριτος εἰδὼς ὁπότε τὰ φαινόμενα διέβαλε "νόμῳ χροιή, νόμῳ γλυκύ, νόμῳ πικρόν", εἰπὼν "ἐτεῇ δ' ἄτομα καὶ κενόν", ἐποίησε τὰς αἰσθήσεις | λεγούσας πρὸς fol. 121r
τὴν διάνοιαν οὕτως· "τάλαινα φρήν, παρ' ἡμέων λαβοῦσα τὰς πίστεις ἡμέας καταβάλλεις; πτῶμά τοι τὸ κατάβλημα". δέον οὖν καταγνῶναι τοῦ λόγου τῆς ἀπιστίας, ὃς οὕτως ἐστὶν μοχθηρός, ὥσθ' ὁ πιθανώτατος αὐτοῦ μάχεται τοῖς φαινομένοις, ἀφ' ὧν ἤρξατο, τὸ ἐναντίον ἐργάζεσθε· τῶν ὡς γίγνεται μὲν οὐκ ἐχόντων λόγον, ὡς ὁ λόγος δὲ βούλεται μὴ γιγνομένων κατεγνώκατε· ἐμοὶ δ' αὖ τὸ τοιοῦτο ἔλεγχος εἶναι δοκεῖ μέγιστος

solummodo: quod sanè euidenter concessum habemus. Tu uero, qui causas curiose inquiris, debes et illud quomodo docere. Sed contra quam deceat, procedere uideris, nec secus facere, ac illi, quoniam, quomodo uideatur, ignorant, nequaquam uidere fatentur: et, quia etiam, quonam pacto generentur, quae generantur, et corrumpuntur, quae corrumpuntur et moueantur, quae mouentur, ignorant, iccirco nec generationem nec corruptionem nec motum relinquunt. At, quod maxima uniuersae rationis uituperatio sit, aduersus euidentia pugnare, quis est, qui nesciat? Nam, qui incipere non potest sine euidentia, quomodo is fidelis sit, cum aduersus id, à quo principia sumpsit, sit audax? Hoc etiam cum uidisset Democritus, quando apparentia uituperabat, ubi dixisset, Lege color, lege dulce, lege amarum: vera autem (hoc est ἐτεή) atomus, et vacuum: finxit sensus aduersus cogitationem in hunc modum loqui. Misera mens, quae cum à nobis fidem assumpseris, nos deiicis. At cum nos deiicis, tu ipsa cadis. Cum igitur deceret rationem infidelitate condemnare, nimirum, quae adeo praua sit, ut etiam, quae inter ipsas est probabilissima, cum apparentibus à quibus incepit, pugnet, uos contrarium agitis: quippe ea damnatis, quae rationem quidem habent, ut sciant, sed ut ratio vult, non sciunt. Mihi uero hoc ipsum maxima rationis redargutio esse uidetur. Quis

5.6 Man erwartet *καὶ κινεῖται τὰ κινούμενα* 9 *δύνασθαι*: verb. S 10 *καταυτῆς*: verb. S 10 *Δημόκριτος*] vergl. Natorp, *Forsch.* S. 192 15 *οὗτος*: verb. S 16 *ἐργάζεσθαι*: verb. S 17 *γίγνεσθαι*: verb. S 18 Vielleicht *κατεγνωκότες*? *αὐτὸ τοιοῦτο*: vielleicht *αὐτὸ τοῦτο*?

τοῦ λόγου· τίς γὰρ ἂν ἔτι νοῦν ἔχων πιστεύσειεν αὐτῷ περὶ τῶν ἀδήλων, ὃς οὕτως ἐστὶ μοχθηρός, ὥστε τοῖς ἐναργέσιν ἐναντία τίθεσθαι". ⟨.....⟩ πολλῶν γὰρ ἔτι δέονται οἱ ἐμπειρικοὶ πρὸς ὃ βούλονται, κἂν τοῦτ' αὐτοῖς συγχωρήσωμεν. εἰ γὰρ μὴ ἴσα δείξαιμι τὰ λειπόμενα τοῖς προειρημένοις ἀτόποις, οὐδὲν οὐδ' ἐκείνων ὄφελος εἶναί μοι βούλομαι. σὺ μὲν οὖν εὖ οἶδ' ὅτι τεθαύμακας οὐ μὰ Δία ἡμῶν, ἀλλὰ τῆς τῶν ἐμπειρικῶν εὐηθείας, εἰ τοσάδε καὶ ἐπὶ τοσοῖσδε συγχωρηθέντα λαβόντες οὐδὲν δή τι πλέον ἔχουσιν, ἀλλ' ἕτερα τῶν προτέρων αὐτοὺς οὐκ ἐλάττω διαδέχεται σφάλματα. παντελὴς γὰρ ἄγνοια καὶ ὑπερβάλλουσά τις ἀναίδεια καὶ σχεδὸν ὑπὲρ τὰ βοσκήματα ἡ ἀναισθησία, εἰ μήτε ἀπὸ τίνος ἄρξονται ἔχοντες μήτ', εἰ τοῦτ' αὐτοῖς τις δοίη, πλειστάκις ὡσαύτως ἰδεῖν τι δυνάμενοι μηδὲ τοσαύτας μυριάδας τὰς ἐν τοῖς νοσοῦσιν ἑτερότητας ἰδεῖν ἢ μνημονεῦσαι ἢ ἀπογράψασθαι [δυνατὸν] — ἢ τίς ἂν ἔτι βιβλιοθήκη τὴν τοσαύτην ἱστορίαν χωρήσειε, τίς δ' ἂν ψυχὴ τὴν τοσούτων καταδέξαιτο μνήμην; — ὅμως οὐδ' οὕτως αἰσθάνονται, ὅτι διαπαίζοντες αὐτοὺς ταῦτα συγχωροῦμεν, ἀλλ' ὡς ἐπὶ βεβαίοις ὑπάρχουσιν ἔτι φιλοτιμοῦνται περὶ τῶν ἐξῆς. ἐγὼ τοίνυν οὐ δι' ἐκείνους — περιττὸν γὰρ λίθοις διαλέ-

enim sanae mentis de rebus obscuris illi credat, quae adeo praua est, ut euidentibus contraria statuat? Multis certe adhuc indigent empirici, ut id, quod uolunt, assequantur, etiam si hoc ipsis concesserimus. Nisi enim, quae adhuc supersunt absurda; memoratis paria ostendero, nullum etiam profecto istorum mihi commodum, utilitatemue esse uolo. Tu igitur, certo scio, demiratus es non mehercle nostram, sed empiricorum fatuitatem, si, cum in tot rebus tot concessa assumpserint, nihil tamen plus habent: sed alter error haud minor prioribus ipsos excipit, exquisita nimirum ignorantia ac excellens quaedam impudentia ac stupiditas ipsam fere pecudum stoliditatem superans. Qui, cum neque a quo incipiant, habeant, nec, si hoc ipsis detur, saepissime simili modo aliquid uidere possint, nec tot etiam myriadas, ipsas nimirum aegrotantium diuersitates uidere, uel recordari, uel scribere possint (nam, quae bibliotheca tantam historiam caperet? quae anima tot rerum memoriam exciperet?), ipsi tamen nec ita sentiunt, quòd se ipsos deludendo haec concedunt, sed, tanquam haec firma ac certa essent, adhuc de sequentibus contendunt. Ego igitur non ob illos, quippe superuacaneum est cum lapidibus disserere, sed ut sermonem finiam,

2 οὕτως: verb. S 3 Hier Lücke, in der Handschrift nicht bezeichnet, vielleicht durch Homoioteleuteton entstanden: ⟨hierauf erwidern wir Dogmatiker, dass wir allerdings, und zwar nicht mit Widerstreben, sondern bereitwillig, zugeben, dass Manches durch blosse Beobachtung gefunden wird⟩; vergl. S. 1258 Z. 6 7 ἀλλὰ ῾, also τοῦ: verb. D 8 ἕτερον: verb. S. Wortstellung bemerkenswerth 11 ἄρξωνται: verb. S 12 δώη: verb. S 13 Vielleicht τῶν ἐν τ. ν. ἑτεροτήτων ταῖς: verb. S 17 βεβαίως: verb. S

γεσθαι — ἀλλ' ἕνεκα τοῦ τελειῶσαι τὸν λόγον ἐναργῶς ἐπιδείξω ὅτι, κἂν πλειστάκις ὡσαύτως ὁρᾶσθαί τι συγχωρηθῇ, οὐδὲν ἐκ τούτου θεώρημα τεχνικὸν συστήσονται. καὶ μή τις δόξῃ με τῷ Πλάτωνος χρήσεσθαι λόγῳ, ὡς εἴ τις μὲν τῶν ἐπιτηδεύσεων τὴν φύσιν γιγνώσκει τῆς ὕλης, περὶ ἣν καταγίνεται, αὕτη μὲν τέχνη ἐστίν, εἰ δὲ μή, 'τριβὴ μέν τις καὶ ἐμπειρία, τέχνη δ' οὔ' — 'ἐγὼ μὲν γάρ', φησίν, 'οὐ καλῶ τέχνην ὃ ἂν ᾖ ἄλογον πρᾶγμα' —, οὐ χρῶμαι δ' αὐτῷ οὐχ ὅτι οὐκ ἔστιν ἀληθής, μαινοίμην γὰρ ἂν εἰ τοῦτο λέγοιμι, ἀλλ' ὅτι ἡ ἀναισχυντία τῶν ἐμπειρικῶν καὶ τοῦτο προσίεται, καὶ οὐδὲν αὐτοῖς μέλειν ἐροῦσιν, εἰ τούτου γε ἕνεκα μὴ τέχνην αὐτῶν τὸ ἐπιτήδευμα καλοίμεν, ἀλλ' ἄλλο τι. τίνες οὖν εἰσιν οἱ ἐμοὶ λόγοι; πρῶτον μὲν οὖν καὶ παρ' αὐτῶν ἐκείνων συγκεχώρηται τὰ λήμματα. ἡ γὰρ τῶν πλειστάκις ὡσαύτως ἑωραμένων τήρησις καλεῖται μὲν οἶμαι παρ' αὐτῶν ἐμπειρία· σύγκειται δ' ἐκ πολλῶν τῶν καθάπαξ· ἄτεχνον δὲ τὸ καθάπαξ αὐτοί φασιν· εἴη ἂν τὸ πλειστάκις ἐκ πολλῶν ἀτέχνων συγκείμενον. καὶ ὧδ' ἂν ὁ λόγος ἐρωτηθείη· εἰ τὸ καθάπαξ ἄτεχνον, τὸ δὲ πλειστάκις ἐκ πολλῶν τῶν καθάπαξ σύγκειται, ἄτεχνον τὸ πλειστάκις. ἀλλὰ μὴν τὸ καθάπαξ ἄτεχνον· καὶ τὸ πλειστάκις ⟨ἄρα⟩. ἀλλ' ἴσως οὐδ' ὃ λέγομεν εἰδέναι φήσουσι· φεύγειν γὰρ ὁμολογήσουσι

euidenter demonstrabo, quod, quamuis etiam saepissime simili modo aliquid conspici concedatur, nullum tamen ex hoc theorema artificiosum constituent. Et certe nequaquam opineris me Platonis ratione uti, quod si quod studium (id est ἐπιτήδευσις) naturam materiae, circa quam uersatur, cognoscit, id sanè ars est: si non cognoscit, τριβὴ, id est exercitatio quaedam est et experientia: ars autem nequaquam: Ego enim (inquit ipse) artem haud voco, rem, quae sine ratione est: Hac namque Platonis ratione non utor, non, quia uera non sit, insanirem enim, si haec dicerem, sed, quia empiricorum inuerecundia etiam hoc admittit: nec sibi ipsis curae esse dicunt, si huius rei gratia suum ipsorum studium, non artem, sed aliud quid appellem. Quaenam igitur erunt meae rationes? Primum ergo ab illis ipsis quoque sumptiones sunt concessae. Si enim obseruatio eorum, quae saepissime simile modo uisa fuere, ab ipsis, arbitror, empiria, hoc est experientia, appellatur, componitur autem ex multis singularibus, ipsum autem singulare inartificiosum esse dicunt, fuerit sane, quod saepissime fit, ex multis inartificiosis compositum. Et ita oratio interrogabitur. Si singulare est inartificiosum, id uero quod saepissime fit, ex multis singularibus est compositum, igitur id quod saepissime fit, est inartificiosum: atqui singulare est inartificiosum: ergo et id, quod saepissime fit. At forte

2 συγχωρηθῆναι: verb. S 3 τοι δόξοι: verb. D Πλάτωνος] Gorg. 463 B (cf. 501 A). 465 A χρήσασθαι: verb. S 10 μέλλειν: verb. S 12 συγκεχώρηται: verb. S 15 αὐτό: verb. S εἴη ⟨δ'⟩ ἂν D

τά τ' ἄλλα μαθήματα καὶ διαλεκτικήν. εἰ βούλει τοίνυν, τοῦτον μὲν ἡμῖν αὐτοῖς εἰρημένον τὸν λόγον ἐῶμεν, ἐκείνους δ' ἐρωτήσωμεν ἕτερόν τινα τοιοῦτον· ἆρα γε, ὦ ἐμπειρικοί, τὸ πλειστάκις ὁποσάκις ἐστὶν εἰπεῖν ἔχετε ἡμῖν; βουλόμεθα γὰρ δὴ καὶ αὐτοὶ γνῶναι παραπλησίως ὑμῖν διὰ τηρήσεως. ἵν' οὖν μὴ ἀμετρίᾳ τοῦ δέοντος ἁφαμαρτάνωμεν ἢ πρὸ τῆς ἱκανῆς αὐτοῦ θέας ἥκειν ἐπὶ τὸ τέλος ἤδη νομίζοντες, ἢ περαιτέρω τοῦ προσήκοντος ἐκτείνεσθαι ἀγνωσίᾳ τοῦ μέτρου, δεόμεθα ὑμῶν καὶ ἡμῖν δεῖξαι τὸ μέτρον, ἵνα καὶ αὐτοί τι μάθωμεν ἐκ τηρήσεως. ὦ μωρέ, φησὶ γελάσας, τὸ ἐν αὐτοῖς ἓν οὐκ ἔστιν ἁπάντων μέτρον, ἀλλὰ καθ' ἕκαστον ἄλλο. σύ δ' ὅμοιον ἐπύθου ὡς εἰ καὶ σκυτοτόμον τις ἀξιοῖ διδάξαι αὐτὸν τὸν καλάποδα τίς ποτέ ἐστιν ᾧ πάντας ὑποδεῖ· οὔτε γὰρ ἐκεί[νων] τῶν ποδῶν ἓν μέτρον· ἄνισοι γάρ· οὔτ' ἐνθάδε τῶν πραγμάτων· διάφορα γάρ. ἐγὼ δ' ἀσμενίζω καὶ δέχομαι τὴν ἀπόκρισιν καὶ ἀγαπῶ πολὺ μᾶλλον ἢ εἰ ἓν ὑπέσχετό μοι πάντων ἐρεῖν. τότε μὲν γὰρ κἂν ὑπώπτευον, εἰ παρὰ πολὺ τῶν πραγμάτων διαφερόντων ἓν αὐτοῖς | ἐπάξειν fol. 122r ἐπηγγέλλετο μέτρον. νυνὶ δ' εἰ καθ' ἕκαστον ἴδιόν τι δείξειέ μοι, πάνυ τεύξεσθαι τοῦ ἀληθοῦς ἤλπικα. καὶ δὴ οὖν ἀπὸ τῶν ἁπλουστέρων

nec, quod dicimus, se scire dicent: quippe se tum alias disciplinas, tum dialecticen fugere concedunt. Si placet, hanc à nobis ipsis dictam rationem omittamus: aliam uero quampiam eiuscemodi eos interrogemus. Nunquid ὁ Empirici id quod saepissime sit quotiesnam sit, nobis dicere potestis? uolumus enim et nos per obseruationem, sicuti et uos ipsi, scire. Vt igitur ne aberremus, mensura eius, quod decens est, non seruata, putantes uel ante sufficientem ipsius inspectionem ad finem uenire, uel ultra, quam conueniat, extendi ob mensurae ignorationem, uobis egemus: uobis mensura ostendite, ut et ipsi aliquid ex obseruatione discamus. O stulte, inquit ridens, non est in ipsis una omnium mensura, sed in uno quoque alia. Tu vero non secus interrogasti, ac siquis vellet, ut sutor, quodnam illud sit calapodium, quo omnes calceat, doceret. Neque enim pedum una est mensura: inaequales nanque sunt. Nec hic etiam sanè una rerum est mensura: differentes enim sunt. Ego porrò responsionem lubens accipio, atque approbo, multoque magis ei acquiesco, quàm si unam esse omnium mensuram promisisset dicere: tunc enim quoque suspicarer, si, cum res multum inter se differant unam ipsis mensuram inducere pollicitaretur. Nunc autem si in unaquaque re proprium quid ac peculiare ostenderit, eum ueritatem ualde asseeuturum sperauerim. Quocirca à simplicioribus incipiens interro-

4 γνῶναί ⟨π⟩ verm. S 5 ἡμῖν: verb. S 6 θέας ⟨πανέσθαι θέλωμεν⟩ D 7 ἐκτεινόμενοι verm. S 9.10 ἐν αὐτοῖς] Vielleicht ἐναργὲς? Oder war der Schreiber auf Z. 16 abgeirrt und hat nachher ἓν αὐτοῖς zu tilgen vergessen? 10.11 οὐδ' ὅμοιον: verb. S 11 Vielleicht ἀξιοίη 13 οὐδ': verb. S 15 καὶ ὑπόπτευον: verb. D 17 ἰδόντι: verb. S 18 τεύξασθαι: verb. S δὴ νῦν D

ἀρξάμενος πυνθάνομαι· ὁποσάκις ἂν εἴη μοι θεασαμένῳ τὸν μηνιγγότρωτον ἀκριβῶς εἰδέναι, πότερον διὰ παντὸς ἢ ὡς τὸ πολὺ ἢ σπανίως ἢ ἀμφιδόξως τεθνήξεται; ἀλλ' οὐδεὶς αὐτῶν τὸ μέτρον οὔτε νῦν ἡμῖν ἀπεκρίνατο οὔτε ἐν τοῖς βιβλίοις ἔγραψε. μήποτ' οὖν οὐδ' ἔχουσί τι καθ' ἕκαστον ὡρισμένον; ὅτι μὲν οὖν καὶ ἤδη αὐτῶν ἔρρει τὰ πράγματα, παντὶ δῆλον. ἀλλ' ἐφεξῆς ἂν εἴη, καθάπερ ἀρχῆθεν αὐτοῖς ⟨οἷς⟩ διελέχθημεν προσεπ[τ]αίσαμεν, εὐγνωμόνως ἔτι καὶ νῦν ἡμᾶς ἐπισκέψασθαι κατὰ μόνας, πότερον ἐκείνοις μὲν ἀγνοεῖται τὸ ⟨τοῦ⟩ πλειστάκις μέτρον, ἔστι δ' ἐν τῇ φύσει τῶν πραγμάτων, ἢ οὐδ' ὅλως συστῆναι δυνατὸν ὑπάρχειν τι μέτρον ἐπὶ τοῦ πλειστάκις, ᾗ αὐτὸ ποιήσει πρότερον οὐκ ὂν τεχνικὸν νυνὶ τεχνικὸν εἶναι. ἐγὼ μὲν οὖν ἐπεσκεψάμην αὐτὸ πολλάκις· ἢ οὐκ ἂν αὐτοσχεδίως ....

gabo. Si uidero aliquem, cui cerebri inuolucrum sit uulneratum, quotiesnam exquisite scire potero, utrum ipse semper, aut plerunque, aut raro, aut ambigue moriturus sit? At nullus ipsorum, nec ore respondens nobis nec scriptis mandans, mensuram docuit. Num ergo non habent aliquid in uno quoque terminatum? Quòd igitur iam eorum res pessum eunt, omnibus est compertum. Sed consequens deinceps fuerit, quemadmodum à principio cum ipsis disputauimus, aequoque animo congressi fuimus, ad hoc etiam nunc singulatim nos considerare, utrum ab illis ignoretur mensura eius, quod saepissime fit, ipsa uero in rerum natura sit: an nequaquam constitui possit, ut aliqua sit mensura in eo, quod saepissime fit: an ipsa factura sit id nunc artificiosum esse, cum prius minime esset artificiosum. Ego igitur saepe hoc consideraui, nec certe extempore ....

2 Vielleicht ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ 5 καὶ ἤδη] καὶ δὴ S 7 Interpunction besser vor als hinter εὐγνωμόνως 9 συστῆναι mir unverständlich; vielleicht συστῆσαι? 10 ᾗ: verb. S 12 Der Gedanke war wohl: »sonst würde ich mich nicht vermessen, aus dem Stegreif über einen so schwierigen Gegenstand zu sprechen«.

Ausgegeben am 19. December.

1265

SITZUNGSBERICHTE

1901.

LII.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

12. December. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

1. Hr. Engelmann las über den Einfluss der Nerven auf die Reizbarkeit der Vorkammern des Herzens.

Die Anspruchsfähigkeit der Vorkammermuskeln für natürliche und künstliche Reize kann durch die Herznerven erhöht und erniedrigt werden, und zwar unabhängig von gleichzeitigen Änderungen der Kraft und des Tempos der Pulsationen der Vorkammern. Erstere — die bathmotropen — Wirkungen können vorhanden sein, während letztere — die inotropen und chronotropen — fehlen oder sogar entgegengesetzten Vorzeichens sind, und umgekehrt. Inotrope und chronotrope Wirkungen können secundär-bathmotrope Änderungen hervorrufen, welche primär-bathmotrope zu maskiren oder vorzutäuschen im Stande sind. Reizbarkeit und Contractilität sind durchaus zu trennende Functionen. Zahlreiche Cardiogramme werden zum Belege der mitgetheilten Thatsachen vorgelegt.

2. Hr. W. Voigt in Göttingen, correspondirendes Mitglied, überreicht eine Mittheilung: Erweiterte Elasticitätstheorie.

Verf. fügt der früher von ihm erweiterten Elasticitätstheorie eine fernere Ergänzung hinzu. Die Entwickelung liefert für alle beobachtbaren elastischen Veränderungen Reihen, die nach ganzen steigenden Potenzen der ausgeübten Kräfte fortschreiten. Die Reihen für Biegung und Drillung von Stäben sind specieller nach steigenden ungeraden Potenzen anzusetzen.

3. Hr. F. E. Schulze legte einen Bericht des Hrn. Dr. R. Heymons über seine mit Unterstützung der Akademie ausgeführte Reise nach Turkestan vor.

Es sind unter grossen Schwierigkeiten zahlreiche Eier und Entwickelungsstadien der dort häufigen Walzenspinne, *Galeodes caspius Birula*, gesammelt und zum Zwecke embryologischer Studien conservirt. Ferner wurde im Verein mit Hrn. Dr. Samter die Fauna der dortigen Salzseen studirt.

Erweiterte Elasticitätstheorie.

Von W. Voigt.

Die HH. Kohlrausch und Grüneisen haben in diesen Sitzungsberichten unlängst Beobachtungen über elastische Biegung bei sehr kleinen Inanspruchnahmen mitgetheilt[1], welche einerseits das schon anderweit hervorgehobene Resultat bestätigen, dass unter Umständen, wo man die Proportionalität zwischen Biegung und angreifender Kraft ehedem als selbstverständlich betrachtete, mitunter deutliche Abweichungen von der Proportionalität stattfinden, welche andererseits aber beweisen, dass bei immer weiter abnehmenden Kräften diese Proportionalität schliesslich doch merklich eintritt. Um letzteres nachzuweisen, stellen sie eine Beobachtungsreihe durch eine Interpolationsformel dar, welche, ausser dem mit der Kraft proportionalen Glied, ein zweites mit deren $^3/_2$ ter Potenz enthält, und bemerken, dass auch von Hrn. Bach herrührende Messungen sich dieser Formel anscheinend gut fügen.

Dem unmittelbaren praktischen Bedürfniss entspricht nun zwar eine solche Interpolationsformel vollkommen; wenn es sich aber darum handelt, alle elastischen Erscheinungen an einer dem Hooke'schen Gesetz nicht folgenden Substanz auf der letzteren individuelle Parameter zurückzuführen, so muss man meines Erachtens den methodischen Weg der Erweiterung der Elasticitätstheorie einschlagen, den ich vor sieben Jahren allgemein auseinandergesetzt und bis zu den damals actuellen speciellen Problemen fortgeführt habe.[2] Unter den hierbei gestreiften Problemen befindet sich auch dasjenige der Biegung; es ist aber damals nur bis zu einem gewissen allgemeinen Satze verfolgt worden, dessen Formulirung mir wegen meiner eigenen Beobachtungen über Biegungen von Stäben wichtig war: die neuen Beobachtungen der HH. Kohlrausch und Grüneisen veranlassen mich, auf das damals abgebrochene Problem zurückzugreifen.

[1] F. Kohlrausch und E. Grüneisen, Sitzungsber. 1901, S. 1086.
[2] W. Voigt, Wied. Ann. **52**, S. 536, 1894.

Bezeichnet man die Deformationsgrössen im Anschluss an KIRCHHOFF mit $x_x, y_y, z_z, y_z, z_x, x_y$, so gilt der Satz[1], dass die einzigen primären Invarianten dieses Systems die drei Ausdrücke sind:

$$\begin{aligned} \delta &= x_x + y_y + z_z, \\ \vartheta &= x_x^2 + y_y^2 + z_z^2 + \tfrac{1}{2}(y_z^2 + z_x^2 + x_y^2), \\ \zeta &= x_x y_y z_z + \tfrac{1}{4} y_z z_x x_y - \tfrac{1}{4}(x_x y_z^2 + y_y z_x^2 + z_z x_y^2). \end{aligned} \tag{1}$$

Das elastische Potential F eines isotropen Körpers kann somit die Deformationsgrössen nur in den drei Combinationen δ, ϑ, ζ enthalten, und man macht demgemäss in der alten Elasticitätstheorie, die für F eine Function zweiten Grades der $x_x, \ldots x_y$ verlangt, den Ansatz

$$2F = c_1\delta^2 + c_2\vartheta; \tag{2}$$

dabei sind c_1 und c_2 die beiden Elasticitätsconstanten der Substanz.

Wenn bei Deformationen, die $x_x, \ldots x_y$ neben Eins zu vernachlässigen gestatten, die Beobachtungen sich diesem Ansatz nicht fügen, so ist der methodische Weg der Erweiterung der Theorie der, zu den in (2) enthaltenen weitere Glieder höhern Grades hinzuzufügen. Demgemäss habe ich meinen Berechnungen seiner Zeit ein Potential zu Grunde gelegt, gegeben durch

$$2F = c_1\delta^2 + c_2\vartheta + \tfrac{2}{3}c_1'\delta^3 + c_2'\vartheta\delta + 2c_3'\zeta, \tag{3}$$

wobei c_1', c_2', c_3' neue Parameter bezeichnen. Die zugefügten Glieder dritten Grades werden auch bei Deformationen von der vorausgesetzten Kleinheit merklichen Einfluss gewinnen können, wenn die neuen Constanten c_1', c_2', c_3' neben c_1 und c_2 beträchtliche Werthe besitzen.

Die Verfolgung der aus dem erweiterten Potential (3) sich ergebenden elastischen Differentialgleichungen ergab nun, dass auch in der erweiterten Theorie die Biegung und die Torsion von Stäben sich den ausgeübten Kräften proportional verhalten, während andere Deformationen, insbesondere die Längsdehnung von Stäben, durch ein mit der Kraft und ein mit deren Quadrat proportionales Glied dargestellt werden. Gerade die Hervorhebung dieses Unterschiedes war ein Hauptzweck meiner früheren Publication über diesen Gegenstand.

Die neuen Beobachtungen über Biegung, insbesondere die in diesen Sitzungsberichten veröffentlichten, zeigen nun, dass für gewisse Materialien die zunächst von mir eingeführte Erweiterung der Theorie noch nicht ausreicht. Dies wird gewissermaassen auch dadurch bestätigt, dass die Beobachtungen des Hrn. THOMPSON[2] über Längsdehnung von Drähten zur Darstellung, ausser einem Glied zweiten, auch ein solches dritten

[1] W. J. M. RANKINE, Phil. Trans. 146, S. 261, 1856.
[2] O. THOMPSON, WIED. Ann. 44, S. 555, 1891.

Grades erfordern, wenn man zu etwas grösseren Belastungen übergeht. Man wird also dazu gedrängt, dem Potential F noch mindestens Glieder vierten Grades zuzufügen — und die von den HH. KOHLRAUSCH und GRÜNEISEN mitgetheilten Zahlen scheinen zu zeigen, dass man unter Umständen auch hiermit noch nicht auskommt.

Natürlich werden auf diese Weise die Formeln sehr complicirt und die strengen Durchführungen specieller Probleme ziemlich schwierig. Der von den HH. KOHLRAUSCH und GRÜNEISEN beobachtete Fall eines gegen die Breite relativ dünnen Stabes gehört aber noch immer zu den einfachsten, da man sich hier (zumal wo es sich um Correctionsglieder handelt) des SAINT VENANT'schen Kunstgriffes bedienen kann, auf kleinen Grenzflächen die Oberflächenbedingungen nicht streng, sondern in der Weise angenähert zu erfüllen, dass nur die Resultirenden und die Momente der inneren Drucke denen der äusseren Kräfte gleich werden.

Dabei wendet man passend die Methode der successiven Annäherung an. Man geht also von den Gleichungen aus, die dem Potential (2) $F = F_0$ entsprechen, und integrirt sie durch Werthe der Deformationsgrössen d bez. der Drucke D, die mit d_0 bez. D_{00} bezeichnet werden mögen.

Das ergänzte Potential $F = F_0 + F_1$ verändert die Gleichungen derartig, dass die Deformationsgrössen einer Correction bedürfen, die d_1 heissen möge. Die Drucke zerfallen bei Einführung der corrigirten Deformationsgrössen $d_0 + d_1$ in drei Theile

$$D_{00} + D_{01} + D_{100}, \tag{4}$$

deren erster die frühere Bedeutung hat, nämlich die dem Potential F_0 entsprechenden, für die Deformationen d_0 gebildeten Glieder enthält, deren zweiter aus denselben Gliedern für die Deformationen d_1 besteht, während D_{100} gebildet wird, indem in die aus F_1 folgenden, vorher vernachlässigten Glieder zweiten Grades die Deformationen d_0 eingesetzt werden.

Da die D_0 für sich die Bedingungen erfüllten, so sind letztere, nach Beseitigung der äusseren Kräfte, die bereits durch die d_0 berücksichtigt sind, nunmehr durch $D_{01} + D_{100}$ zu befriedigen, wobei die D_{100} vorgeschriebene Werthe besitzen. So weit sind die Probleme in meiner früheren Publication geführt.

Beim Übergang zu dem durch die Glieder vierter Ordnung erweiterten Potential $F = F_0 + F_1 + F_2$ sind die Deformationsgrössen in der Form $d = d_0 + d_1 + d_2$ anzusetzen, wobei d_2 die neu zu bestimmenden Correctionen enthält; hier nehmen die Drucke die Form an

$$D = (D_{00} + D_{01} + D_{02}) + (D_{100} + D_{110}) + D_{2000}. \tag{5}$$

Die erste Klammer enthält die aus F_0 folgenden Glieder, gebildet für die Deformationen d_0, d_1, d_2; die zweite die aus F_1 folgenden (quadratischen), gebildet nur aus den d_0 und aus d_0, d_1; D_{2000} stellt die aus F_2 folgenden (kubischen) Terme dar, gebildet für die d_0 allein. Da die D_{00} und die $D_{01}+D_{100}$ für sich den Bedingungen genügen, so sind dieselben nunmehr durch $D_{02}+D_{110}+D_{2000}$ zu erfüllen.

Ganz ebenso kann man weiter gehen; es hat aber, solange nicht Beobachtungen vorliegen, die für ein zweifellos isotropes Medium sämmtliche Constanten des elastischen Potentiales bis zu einer gewissen Ordnung zu bestimmen ausreichen, keinen Zweck, die Resultate der Rechnung für bestimmte specielle Probleme mitzutheilen. Nur ein Ergebniss, das gegenwärtig vielleicht Interesse verdient, mag hier hervorgehoben werden.

Die Verfolgung des oben auseinandergesetzten methodischen Weges liefert für alle beobachtbaren elastischen Veränderungen Reihen, die nach ganzen steigenden Potenzen der ausgeübten Kräfte fortschreiten. Von diesen Reihen kommen aber im allgemeinen alle Glieder geraden Grades dann in Wegfall, wenn dasjenige zweiten Grades verschwindet; dass letzteres bei den Ausdrücken für den Drehungswinkel und die Biegung von Stäben stattfindet, so lange ihre Querschnitte nicht gewisse, praktisch unwesentliche Dissymmetrien besitzen, habe ich schon früher gesagt. Man wird daher behaupten können, dass vom Standpunkt der allgemeinen Theorie und unbeschadet der Zweckmässigkeit specieller Interpolationsformeln die Reihen für die lineare oder die kubische Dilatation bei einseitigem oder allseitigem Druck oder Zug nach allen steigenden ganzen Potenzen, die für Biegung und Drillung von Stäben im allgemeinen aber nach steigenden ungeraden Potenzen der ausgeübten Kräfte anzusetzen sein würden.

Ausgegeben am 19. December.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

SITZUNGSBERICHTE 1901.
DER LIII.
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

19. December. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. von Wilamowitz-Moellendorff las: Hieron und Pindaros.

Ausgehend von den einzigen urkundlichen Daten in der olympischen und delphischen Festchronik gelangt man zu genauerer Bestimmung der Gründung von Aetna, und es lassen sich auch die undatirten Gedichte Pindar's einordnen. Daraus ergeben sich Folgerungen einerseits für die Würdigung der Politik des Tyrannen, andererseits für das Verständniss der Dichter Pindar, Simonides, Aischylos.

2. Derselbe überreichte die von Hrn. Dr. W. Schubart bearbeiteten Bruchstücke von Handschriften der Sappho und des Alkaios im Königlichen Museum. (Ersch. später.)

Ein übel zugerichtetes Pergamentstück hat sich als Rest einer Rolle herausgestellt, die auf beiden Seiten beschrieben war; die Hinterseite ist ganz verloschen, auf der Vorderseite stehen in drei Columnen Verse Sappho's, geschrieben im 6./7. Jahrhundert. Kenntlich sind Reste von drei Gedichten, herstellbar eine Anzahl Strophen von zweien. Ein gut geschriebenes Blatt eines Alkaiospapyrus enthält Reste zweier Columnen, zu klein um mehr als einen sonst citirten Vers herzustellen. Aber die Überschrift eines Gedichtes nennt den Dichter und einiges Neue über sein Leben.

3. Hr. Diels legte eine von dem correspondirenden Mitgliede Hrn. F. G. Kenyon in London eingesandte Mittheilung Some Additional Fragments of the London Medical Papyrus vor und fügte eine die Resultate des neuen Fundes veranschaulichende Neubearbeitung der betreffenden Columnen hinzu.

Zu dem aus einem Londoner Papyrus in der akademischen Aristoteles-Ausgabe (Supplem. III 1) 1893 veröffentlichten Auszug aus den aristotelischen Iatrika sind im vorigen Jahre 23 neue Fragmente desselben Papyrus in das Britische Museum gekommen, die mitgetheilt und zur besseren Herstellung einiger Columnen verwerthet werden.

4. Hr. Frobenius las: Über auflösbare Gruppen. V.

Sei m eine Potenz einer Primzahl und zu n theilerfremd. Jedes Element einer Gruppe der Ordnung mn, dessen Ordnung in n aufgeht, sei, wenn es mit einer

Untergruppe vertauschbar ist, deren Ordnung in m aufgeht, mit jedem Elemente derselben vertauschbar. Dann hat die Gruppe eine charakteristische Untergruppe der Ordnung n.

5. Die Akademie beschloss, eine von Hrn. Schulze in der Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe am 12. d. Mts. überreichte Abhandlung des Hrn. Dr. R. Heymons hierselbst: »Biologische Beobachtungen an asiatischen Solifugen nebst Beiträgen zur Systematik derselben« in die »Abhandlungen« aufzunehmen.

Es wird eine genaue Beschreibung der von Hrn. Dr. Heymons auf seiner Reise nach Turkistan beobachteten, zum Theil neuen Formen von Solifugen und ein eingehender Bericht über die Lebensweise dieser Thiere gegeben.

6. Hr. Harnack überreicht einen neuen Band der Griechischen Christlichen Schriftsteller, enthaltend: Eusebius. I. Bd. Leipzig 1902.

7. Die HH. Minister der öffentlichen Arbeiten und der Landwirthschaft übersendeten ein Exemplar des sechsten Heftes der »Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasserverhältnisse im Deutschen Rheingebiet«.

8. Die physikalisch-mathematische Classe hat bewilligt: Hrn. Privatdocenten Dr. Adolf Borgert in Bonn zu einem Aufenthalt in Neapel zum Zweck von Studien über Radiolarien 1000 Mark; Hrn. Privatdocenten Dr. Georg Burckhard in Würzburg zu Thier-Experimenten betreffs Castrationsatrophie u. s. w. 500 Mark; Hrn. Privatdocenten Dr. Richard Heymons in Berlin zur Deckung von Mehrkosten seiner im Sommer 1901 ausgeführten Reise in Russland zum Studium der Entwickelungsgeschichte der Solpugiden nachträglich 800 Mark; Hrn. Privatdocenten Dr. Friedrich Kutscher in Marburg zu Untersuchungen über die Spaltungsproducte der Eiweisskörper und Nucleinsäuren 1000 Mark; der Assistentin am Zoologischen Institut der Universität Bonn Dr. Gräfin Maria von Linden zur Beschaffung von Instrumenten zur Untersuchung der Farbstoffe von Schmetterlingsfarben 293 Mark; Hrn. Privatdocenten Dr. August Weberbauer in Breslau als Zuschuss zu den Kosten einer botanischen Reise in Peru 4000 Mark; Hrn. Dr. Ferdinand von Wolff in Berlin zur Erforschung des Bozener Quarzporphyr-Gebiets 1100 Mark; Hrn. Privatdocenten Dr. Richard Woltereck in Leipzig zu Studien über die Ontogenie der Archanneliden 800 Mark.

Die Akademie hat das correspondirende Mitglied ihrer philosophisch-historischen Classe Hrn. Karl von Hegel in Erlangen am 6. December durch den Tod verloren.

Hieron und Pindaros.

Von Ulrich von Wilamowitz-Moellendorff.

Unsere geschichtlichen Nachrichten über die Tyrannis des Hieron gehen auf Timaios zurück; wir lesen aber ausser vereinzelten Auszügen in den Pindarscholien, die meist schon vor Didymos ausgehoben sind, nur den Auszug Diodor's. Es ist also sehr wenig, und die Übereinstimmung der Nachrichten garantirt nur ihre Herkunft, nicht ihre Wahrheit. Diodor giebt für Alles bestimmte Data, aber daraus folgt nicht einmal, dass sie aus Timaios stammen, da ja Diodor Annalen schreibt, von Timaios aber dieses weder erweislich noch wahrscheinlich ist, gerade weil er sich mit der Chronologie abgemüht hat. Denn Eponymenlisten haben in den sicilischen Städten gefehlt, also auch Annalen; in Syrakus und Akragas dürften wir deren schon deshalb nicht voraussetzen, weil es dorische Pflanzstädte sind: in keiner von diesen ist eine alte Chronik nachweisbar.[1] Gesetzt aber auch, Timaios hätte Alles datirt, so würde der Auszug des Diodor doch schon durch

[1] E. Meyer (Gesch. III 628) folgt freilich den diodorischen Ansätzen vertrauensvoll »Timaios gab ja genaue Daten«. Wie weit er das that, ist fraglich, sicher aber, dass er die wahren nicht immer geben konnte. Meyer selbst freilich ist nie um Mittel verlegen, Daten zu beseitigen oder zu aptiren. Die drei Herrschaften des Peisistratos verwirft er, im Grunde weil Beloch sie verworfen hatte, ehe die aristotelische Politie den Beweis brachte, dass sie in der Atthis gestanden haben. Dagegen verwandelt Meyer das überlieferte Datum für die Flucht des Themistokles in eins für seinen Ostrakismos, weil nur von diesem feststünde, dass die Chronik ihn verzeichnete. Was er verwirft, ist das einstimmige Zeugniss der antiken Chronographie, der wissenschaftlichen Forschung der besten Zeit: die hatte doch die Atthis, die Meyer nicht hat. Weshalb sollen wir Meyer mehr glauben als Apollodor? Dagegen ein als widersinnig zugegebener Satz des Justin wird zwar nicht durch Conjectur, aber doch durch eine noch viel gewaltsamere Interpretation zu einem Zeugniss in dem Sinne jener Conjectur gemacht und, damit das Glauben fände, eine Localüberlieferung, eine Chronik von Byzantion eingeführt. Die ist ad hoc erfunden. Die byzantinische Localüberlieferung kennen wir leidlich durch Dionysios' *ἀνάπλους βοσπόρου* und Hesych's *πάτρια*: sie bestätigen, was an sich anzunehmen war, dass es eine byzantinische Chronik nicht gegeben hat. So ist Meyer's ganze Construction der Geschichte des Pausanias und Themistokles eitel Willkür. Da verwirft er Diodor ganz: für Sicilien glaubt er ihm Alles auf's Jahr, und doch ist es die Geschichte desselben Jahrzehnts. In Wahrheit ist Diodor's Glaubwürdigkeit in beiden Teilen dieselbe, zum Glück im Ganzen recht gut.

seine schematische Vertheilung des Stoffes discreditirt. Man weiss doch, wie der Peloponnesische Krieg bei ihm aussieht. Bei ihm passirt in Sicilien nur etwas in den geraden Jahren 480, 78, 76, 74, 72 und dann 67, 66, 63, 61. Wer nachliest, muss sehen, dass die auf 480, 78, 76 und wieder die auf die vier Jahre der sechziger verteilten Erzählungen Stücke von zwei zusammenhängenden Berichten sind, die erst er willkürlich so untergebracht hat.[1] Und innerhalb des umfänglichsten Stückes (XI 48, 9) ist durch ein μετὰ ταῦτα ein Einschnitt gemacht, der den Leser bedenklich stimmt. Wir werden sehen, dass da Ereignisse stehen (die Gründungen von Himera und Aetna), die in Wahrheit in ein späteres Jahr fallen.[2]

Danach betrachte ich als eben durch die Prüfung Diodor's erwiesen, dass Timaios keine Annalen geschrieben, sondern den Erzählungsstoff sachlich geordnet hat, was ich allerdings nach meiner Gesammtauffassung von der Historiographie seiner Zeit überhaupt erwarte. Man erkennt zwei Gruppen, Gelon's Sieg, Siegesfeier und Tod (mit viel Charakteristik des Helden), Hieron's Succession, Familienstreitigkeiten, erst nur unter den Deinomeniden, dann auch mit den verwandten Emmeniden; in Folge davon später Gründungen von Städten auf beiden Seiten. Zweitens der Sturz der sicilischen Tyrannis nach Hieron's Tode. Dazwischen hat Diodor nur einzelne Facta ausgehoben, die meisten an Regierungswechsel angeknüpft. Das ist ganz angemessen, und diese Daten werden auch für Timaios die festen Punkte gewesen sein. So werden wir uns auf diese auch am meisten verlassen, auf Theron's Tod 472/71, Anaxilas' Tod 476/75, Mikythos' Absetzung 467/66. Unerlaubt ist es freilich, ohne Weiteres eins unserer Jahre einzusetzen, und nie soll man vergessen, dass die Jahre der Gemeinden und die unserer Berichterstatter nicht identisch waren, so dass eine gewisse Latitüde bleibt. Man täusche sich doch nicht darüber, dass selbst Hieron's Jahre nicht unbedingt fest stehen, trotzdem die Dauer auf 11 Jahre 8 Monate genau berechnet ist, und wenn wir ihn 478 auf den Thron kommen, Anfang 466 sterben lassen[3], so bleibt dabei erstens immer noch einige Unsicherheit, und es ist bereits mitgerechnet, dass

[1] XI 26 geht schon bis Gelon's Tod, 38 erzählt diesen und die Thronfolge, 48, 3 setzt an diese an. Ebenso hängt Hieron's Tod, 66, 4, trotz dem Jahreswechsel mit 67 ganz eng zusammen, und daran knüpfen sich 72 und 76. Es bleiben vereinzelt nur die Schlacht bei Kyme, 51, und was 48 und 66 an die Thronwechsel von Rhegion, 53 an den von Akragas geknüpft ist.

[2] Dass Diodor das Bestehen von Himera nach seiner eigenen Chronologie berechnet, ist in der Ordnung für ihn, kann aber nur beweisen, dass er mit seinem Ansatze gerechnet hat.

[3] Busolt, Gr. Gesch. II 779, über dessen besonnene Abwägungen der Zeugnisse man mit dem verfügbaren Material nicht hinauskommen kann.

er im Sommer 468 in Olympia gesiegt hat, das Siegesmonument aber von seinem Sohne Deinomenes errichtet worden ist[1], und dass einer seiner Vertrauten 468 in Olympia war, nicht vor dem folgenden Frühjahr heimgekehrt und in der Revolution umgekommen ist.[2] So tritt die Wichtigkeit der urkundlichen Daten hervor, die uns allein die pythischen und olympischen Festchroniken gewähren. Mit den Siegen aber hängen die Gedichte des Pindaros und Bakchylides zusammen, die einzigen zeitgenössischen Documente, die auch über Sinnesart und Stimmung der Herrscher etwas lehren. Denn Timaios hat deren Bilder ganz übermalt und war weder gewillt noch befähigt, Menschen zu verstehen oder zu schildern, so dass man verpflichtet ist, hierin ganz von ihm abzusehen.

So mögen denn hier die Siegesdaten gleich kurz verzeichnet sein: es ist an ihnen ja kein Zweifel mehr, und daher die Revision der herrschenden, auf Diodor gebauten Chronologie angezeigt.

482 Hieron's κέλης Pherenikos siegt an den Pythien.
478 Derselbe ebenda zum zweiten Male.
476 Derselbe siegt an den Olympien;
gleichzeitig siegt der Wagen Theron's.
474 kein Sieg an den Pythien.
472 Hieron siegt mit einem κέλης an den Olympien.
470 Hieron siegt mit dem ἅρμα an den Pythien.
468 Hieron siegt mit dem ἅρμα an den Olympien.

Auf die Siege von 476 gehen die Gedichte Pindar Ol. 1, 2, 3; Bakchyl. 5; auf den Sieg von 472 geht kein Lied; auf den von 470 gehen Pindar Pyth. 1; Bakchyl. 4; auf den von 468 Bakchyl. 3. Auf einen unbekannten Sieg mit dem ἅρμα Pindar Pyth. 2; aber das ist nicht datirt, und Pyth. 3 ebenso wenig; dies geht aber überhaupt keinen Sieg an.

Wir sind durch Pindar und Diodor gewöhnt, von Königen in Sicilien zu reden; Diodor giebt freilich nur dem Gelon und Hieron diesen Titel, während er den Theron meist δυνάστης, einmal τύραννος nennt, Anaxilas u. A. mit diesem Namen.[3] In anderen Berichten, die

[1] Pausanias 6, 12 und 8, 42, wohin er die Inschrift aus seiner olympischen Quelle in bekannter Weise versetzt hat.

[2] So habe ich Ol. 6 beurteilt und genauer hat es Gaspard, *Chronologie Pindarique* 137 dargelegt. Diese sorgfältige Arbeit und die ausgezeichnete Ausgabe der Pindarischen Werke von O. Schröder setze ich natürlich voraus. Es erschien mir aber unangemessen, meine Darlegung durch Auseinandersetzung selbst mit ihren Ansichten zu verwirren. So überlasse ich denn überhaupt Anderen das Vergnügen, Übereinstimmung und Abweichung meiner Ansichten im Verhältniss zu dem, was Andere gesagt haben und sagen werden, zu verfolgen.

[3] Theron δυνάστης XI 20. 53, τύραννος 48, δυναστεύων IV 79. Anaxilas τύραννος XI 48, Hippokrates X 27.

auf Timaios zurückgehen, heisst aber auch Hieron *δυνάστης* und Theron *βασιλεύς*.[1] Dass Timaios unter den Diadochen so redete, als auch in Syrakus Agathokles den Königstitel führte, ist begreiflich; und wenn er den Unterschied wie Diodor durchgeführt haben sollte, so war das nur löblich, denn Pindar nennt zwar den Hieron häufig König, den Theron nie. Aber eine ganz andere Sache ist es, ob wir glauben sollen, dass mindestens in Syrakus die Herrscher den altgeheiligten Namen usurpirt haben, der die Legitimität und die sacrale Weihe in sich schliesst. Das ist vollkommen ausgeschlossen. Thukydides, Aristoteles, Xenophon kennen nur Tyrannen[2], wo er aus sich redet, auch Herodot[3], aber in der Anrede legt er dem athenischen Herold ein *ὦ βασιλεῦ Συρηκοσίων* in den Mund. Das ist also nur ein Ehrentitel, den die Tyrannen gern hören; aber führen können sie ihn nicht, weil ihnen die sacrale Weihe nun einmal abgeht. Über ihre Rechtstellung wird vollends damit nichts ausgesagt. *Ἱάρων ὁ Δεινομένεος καὶ τοὶ Συρακόσιοι* steht auf dem Helm von Kyme. Pyrrhos, der zugleich durch sein Blut und durch die Wahl des Volkes zum Herrscher berufene König, schreibt in demselben Falle *βασιλεὺς Πύρρος καὶ Ἀπειρῶται* (Dittenberger, Syll. 203). Zu dessen Zeiten hatten die Machthaber freilich den Königsnamen usurpirt, und so heisst es auch in Syrakus *βασιλέος ἀγεομένου Ἱέρωνος Ἱεροκλέους Συρακόσιοι θεοῖς πᾶσι* (Dittenberger, Syll. 217). Aber wer die Kühnheit jener Usurpation zu schätzen weiss, wird sie um 480 nicht für möglich halten. Hat doch noch Dionysios I. nur *ἄρχων Σικελίας* geheissen; dem entsprechend giebt Herakleides Pontikos dem Hieron diesen Namen.[4] Die Rede der Dichter ist ebenso wenig verbindlich, wie Pittakos König von Mytilene gewesen ist, weil ihn das Volkslied von Eresos so bezeichnet.[5] Und Pindar hat gerade an der Stelle, wo er es für Wahnsinn erklärt, wenn Jemand selbst aus der Vorzeit einen mächtigeren Mann als Hieron nennen wollte, nicht *βασιλεύς* gesagt, sondern *πρύ-*

---

[1] *Θήρων ὁ τῶν Ἀκραγαντίνων βασιλεύς* in dem Teile des Scholions Ol. 2, 29, der sich als Auszug des Didymos aus Timaios giebt. *Ἱέρων ὁ Σικελίας δυνάστης* Clemens Strom. I 353 unter Nennung des Timaios.

[2] Die Stellen kennt Jeder; auch Phainias schreibt *περὶ τῶν ἐν Σικελίαι τυράννων*. *τύραννος* nennt den Hieron auch Stesimbrotos bei Plutarch Them. 27.

[3] Von Theron sagt er *μούναρχος* 7, 165 neben *Τήριλλος τύραννος Ἱμέρης, Ἄννων βασιλεὺς Καρχηδονίων, Ἀναξίλεως τύραννος Ῥηγίου*. In der Erzählung von den Tyrannen in Gela und Syrakus (7, 153—61) kommt *ἄρχων* und *τύραννος* für die Herrscher, *δουλοσύνη* für den Zustand der Städte vor; aber aus athenischem Munde, gerade wo sie auf ihre Freiheit pochen, die Anrede *ὦ βασιλεῦ*, 161.

[4] CIA. II 8 und 31. Herakleides bei Athen. 512*c*.

[5] *μεγάλας Μυτιλήνας βασιλεύων*. Hermes 25, 225. Ich citire meine Behandlung des Liedes, weil noch kürzlich die Verirrung wieder vorgebracht ist, dass die Ioniker accentuirende Poesie wären.

τανι κύριε πολλᾶν εὐστεφάνων ἀγυιᾶν καὶ στρατοῦ (Pyth. 2, 58).[1] Natürlich ist es nicht bedeutungslos, ob ein Tyrann König heissen mag oder nicht. Theron erhält von Pindar keinen höheren Titel als ἔρεισμα Ἀκράγαντος, wie Athen Ἑλλάδος ἔρεισμα ist: das ist das edelste Lob, gerade weil es unpersönlich gewandt ist. Theron hat eine andere Weihe, er ist Inhaber des Geschlechtscultes der Demeter, und die Mystik von Ol. 2 wird an ihn gerichtet. Das giebt viel aus für den Unterschied seiner Sinnesart von der Hieron's, aber für die rechtliche Stellung der Tyrannen macht es nichts aus. In welche Form die Herrschaft über die doch immer scheinbar autonomen Gemeinden gekleidet war, lässt sich nicht sagen. Thatsächlich liegt die Macht des Herrn in seinem Söldnerheere, das ihm gehorcht und gehört. Daher dreht es sich bei dem Sturze der Tyrannis immer um die Überwindung der Söldner, und wenn Pindar neben den Städten (für die er Strassen sagt) den στρατός setzt, so wird er an dieses Heer denken. Das zeigt sich bei dem Sturze des Thrasybulos nicht minder als bei dem des Dionysios II. Und Gelon kommt als Hipparch, als militärischer Beamter, zur Herrschaft, nicht anders als Dionysios I. und Agathokles und Hieron, des Hierokles Sohn. Wohl aber ist ein Unterschied fühlbar, der dem 6. und 5. Jahrhundert gegenüber der späteren Zeit entspricht. Die Tyrannis stellt sich minder als die Herrschaft einer Person dar denn als die eines Geschlechtes. Wie man in Athen von den Peisistratiden redet, neben denen die Alkmeoniden und Philaiden nach der Herrschaft (δυναστεία) trachten, so stehen um Theron seine Verwandten, und unter den Söhnen des Deinomenes geht das so weit, dass sie sowohl von den Dichtern[2] als auch in eigener officieller

[1] Es ist gänzlich unzulässig, zwischen der Tyrannis und der Annahme des Königstitels zu unterscheiden, wie z. B. Schwartz Herm. 34, 487 thut. Gebaut ist das auf die Einleitung der Scholien zu Pyth. 3, die für Boeckh's Rechnung schon verhängnissvoll geworden ist. Gerade das Datum für die Succession Hieron's wird durch die Einleitung zu Pyth. 1 berichtigt, die Schwartz aus Versehen citirt. Es ist gewiss auffällig, dass zu Pyth. 1 Hieron's Herrschaft Ol. 75, zu Pyth. 3 Ol. 76 beginnt, aber von einem Unterschiede zwischen Herrschaft und Königthum redet Niemand, den dürfen wir also nicht hineintragen. Die beiden Notizen bei Hieronymus muss Schwartz erstens vertauschen, um sie verwendbar zu machen, und dann fehlt die eine bei dem Armenier, der nur die falsche hat. Rechnet man hinzu, dass in der parischen Chronik Hieron gar erst Ol. 77, 3 unter dem Archon Chares Tyrann wird (nicht König), so wird man anerkennen, dass es mehrere Ansätze gab (was ja aus der Rechnung des Aristoteles folgt), mehrere bei Eusebius Platz fanden, und so auch in den Scholien zu Pyth. 1 und 3 befolgt sind. Das Wahre wissen wir durch die Festchroniken, und wir wissen auch, dass es Timaios gegeben hat.

[2] Pindar, der von Gelon niemals redet, schreibt den Sieg bei Himera den Söhnen des Deinomenes zu, Pyth. 1, 89. Die Scholien deuten so auch den Plural in v. 46: »wenn die Zukunft dem Hieron seine Macht erhält und ihm verstattet, der Mühen zu vergessen (d. h. sich ohne weitere Kämpfe der Herrschaft zu erfreuen), so mag

Rede[1] als eine Einheit erscheinen, dass die Herrschaft innerhalb des Geschlechtes nicht nach den Regeln der Erbfolge, sondern als Seniorat verwaltet wird. Auf Gelon folgt sein Bruder Hieron, vor dem Gelon's Söhne verschwinden, auf Hieron sein Bruder Thrasybulos, obwohl der Sohn Hieron's, Deinomenes, vollkommen regierungsfähig war. Offenbar in Würdigung dieser Rechtslage hat Hieron diesen Sohn zum Herrn einer Neugründung, Aetna, eingesetzt, die ihm persönlich, also nicht zum Gemeinbesitze des Geschlechtes, gehörte. Damit versteht man denn diese Gründung besser, als es diejenigen thun, die in dem eine Despotenlaune sehen[2], was Pindar als die eigentliche Grossthat Hieron's gefeiert hat. In seiner Stadt Aetna war Hieron aber auch legitimer Herr: *κτίστορ Αἴτνας ζαθέων ἱερῶν ἐπώνυμος* (Pind. Hyporchem 105): er erhält so die Weihe, die er schon im Namen trug. Und hier ist er oder vielmehr sein Sohn auch verfassungsmässiger Herrscher: das altdorische Recht, das in Sparta gilt, ist hier eingesetzt, und Pindar ruft Zeus *τέλειος* an, *αἰεὶ τοιαύταν αἶσαν ἀστοῖς καὶ βασιλεῦσιν διακρίνειν* (Pyth. 1, 67). Das will erwogen sein; und wenn es kurz vorher heisst:

ἄγ' ἔπειτ' Αἴτνας βασιλεῖ φίλιον ἐξεύρωμεν ὕμνον,
τῶι πόλιν κείναν θεοδμήταi σὺν ἐλευθερίαι
Ὑλλίδος στάθμας Ἱέρων ἐν νόμοις ἔκτισσε,

so steht da mit klaren Worten geschrieben, dass hier eine freie Stadt und ein legitimer König sind, wie in Sparta. Als Aetnäer hat Hieron also Anspruch auf den heiligen Königstitel. Es wird uns klar, dass sein Bestreben war, neben der Herrschaft seines Hauses, die Tyrannis war und die er als solche führte, sich eine Hausmacht zu gründen und dieser eine Legitimität zu verschaffen. Wir erkennen, weshalb

sie ihn wol gedenken lassen (*ὡς ἠοῦ τοι σωθέντι γεμνῆσθαι πίνων*) an die Schlachten, die er mutig bestand, *ἀνίχ' εὑρίσκοντο θεῶν παλάμαις τιμὰν οἵαν οὔτις Ἑλλάνων δρέπει* (d. h. die Herrschaft über Sicilien)«. (Die Stelle wird vielfach falsch interpungirt und erklärt, ist aber einfach.) Aber hier darf man als Subject des Plurals *εὑρίσκοντο* nicht geradezu *οἱ Δεινομένους υἱοί* einsetzen; es ist nur *οἱ περὶ Ἱέρωνα*. Ganz ebenso steht von den *περὶ Νεοπτόλεμον* der Plural N. 7, 37 *ὃ δ' ἀποπλέων Σκύρου μὲν ἅμαρτεν, ἵκοντο δ' εἰς Ἐφύραν πλαναῶται, Μολοσσίαι δ' ἐμβασίλευεν.* Pindar musste zu einer Periphrase greifen, da Hieron, der am Heloros und Himeras mitgefochten hatte, durch jene Kriegsthaten noch nicht Herrscher ward, mochte er auch sich die Zukunft dadurch gesichert haben. Sachlich haben die Scholien also Recht.

[1] Das delphische Epigramm, das Hieron gesetzt hat, falls man die besser bezeugte Lesart *τοὺς τρίποδας* festhält, Schol. Pyth. 1, 155. Götting. Nachr. 97, 314. Homolle, Bull. Corr. Hell. 97, 589 und in den Mélanges Weil.

[2] So leider auch Busolt, Gr. Gesch. II 800 mit einer Verweisung auf Grote, Kap. 43. Für den mochte es Herabwürdigung bedeuten, wenn er Aetna mit den Gründungen der Diadochen verglich: Busolt wird sicherlich so nicht urteilen. Holm's lübisch-republicanische Gesinnungstüchtigkeit hat genau so viel Gewicht wie die tauromenitenische des Timaios.

gerade ihm an dem Königstitel so viel gelegen war und wie es kommt, dass er ihm besonders oft gegeben wird. Wir erkennen aber auch, weshalb der stolze Aristokrat Pindar für Hieron eine aufrichtige Sympathie gehabt hat. Und wenn ein Tyrann darauf aus ist, eine Stadtverfassung zu geben, die den Bürgern Freiheit und Rechte gewährt, so ist das wohl eine merkwürdige Sache; Aetna hat sich auch noch Jahre lang gehalten, als die Tyrannis der Deinomeniden in Syrakus gestürzt war, und es hat ganz und gar zerstört werden müssen, um der neuen Demokratie nicht im Wege zu stehen. Es wird sich später noch zeigen, dass Hieron auch im Westen der Insel, als er ihn seiner Herrschaft angliederte, den Versuch gemacht hat, nicht durch Tyrannen aus seinem Hause oder seinem Heere die Städte zu knechten, sondern sie unter seinem Regimente autonom zu lassen. Erfolg hat das nicht gehabt; aber die Geschichte sollte es Pindar's Freunde nicht vergessen, den Weg gesucht zu haben, der durch Alexander und seine Nachfolger gefunden ward und das Ziel jedes Staates, imperium et libertas, erreicht hat, soweit es dem Hellenenthum erreichbar war.

Die Gründung von Aetna fällt hinter den Sieg Hieron's von 476 und das Gedicht, das Pindar in dem Winter darauf in Syrakus aufführte, Ol. 1.[1] Die Anreden in dem eben citirten Hyporchem und Pyth. 3 müssen als undatirt zunächst fortbleiben; so ist die untere Grenze der Sieg an den Pythien 470. Das Gedicht auf ihn, Pyth. 1, hat Pindar erst machen können, als er erfahren hatte, dass Hieron in Aetna eine grosse Feier beabsichtigte, mit anderen Worten, es ist nach dem Bukatios (August) erst Botschaft nach Syrakus gegangen, auf die hin Bakchylides sofort das kleine Siegeslied 4 verfasste, dann ein ausführlicher Brief an Pindar nach Theben, er hat Pyth. 1 gedichtet, geschickt, das ist einstudirt und aufgeführt: die Feier kann also vor 469 nicht fallen. Betrachten wir nun das Lied.

Eigentlich haben die Eidographen das Wesen der Gedichte recht ungenügend gewürdigt, als sie alle die in einen Topf warfen, deren Veranlassung ein Sieg gewesen zu sein schien. Epinikien sind in Wahrheit nur die, welche den Sieger als solchen zu feiern verfasst sind, also für den Festzug, den Komos, der dem Sieger entgegenging,

[1] Dies spricht für sich selbst. Wenn Didymos im Schol. Ol. 1, 33 sagt: *οὐδὲ ἦν Αἰτναῖος, ὥς φησιν Ἀπολλόδωρος*, so bedeutet das, Aetnas Gründung, wie sie in Apollodor's Chronik stand, fiel hinter die 76. Olympiade, an der Hieron siegte. Also stand, wie allein in die Chronik gehörte, die *κτίσις Αἴτνης* nicht unter dem Archon Adeimantos, sondern frühestens unter Phaidon. Hiermit ist schon bündig bewiesen, dass Diodor's Ansatz unter Adeimantos falsch ist; in Wahrheit würde und dürfte dieser es ablehnen, so genau beim Worte genommen zu werden.

oder auch in dem er einherzog.[1] Ol. 2 sagt gleich in seinem Eingang, dass es dem Theron gilt; dagegen Ol. 3 ist ein gottesdienstliches Lied, nur mittelbar durch den Sieg veranlasst, weil Theron diese Gelegenheit wahrnahm, Theoxenien zu feiern, d. h. ein Festmahl zu geben, zu dem alle Welt, und vor Allem die Götter, eingeladen wurden, von denen man auf den Besuch der Dioskuren am ehesten zu hoffen wagte; auch Herakles kommt ja sogar ungeladen zum Feste der Edlen. Daher huldigt das Lied diesen Gottheiten vornehmlich. In Aetna liess Hieron, der selbst gar nicht anwesend war, aus Anlass seines Sieges ein grosses Zeusfest begehen, diesem Gotte, weil er der Schirmherr der Stadt war, die an seinem Berge lag. Das Fest galt aber ebenso sehr der Stadt Hieron's und der Einsetzung seines Sohnes zu ihrem verfassungsmässigen Fürsten. Pindar war von den Intentionen Hieron's vollkommen unterrichtet; als apollinischer Prophet und Sänger fühlte er sich berechtigt zu mahnen und zu segnen. So liefert er sozusagen sowohl die Festpredigt wie den Festchoral.

Die heiligende Macht der Musik, seiner eigenen musischen Kraft, preist sein Proömium in so erhabenen Tönen, wie sie nur selten auf Erden erklungen sind, und wenn das ausklingt in *εἴη Ζεῦ τὶν εἴη ἀνδάνειν*, so giebt es nur eine ganz zutreffende Parallele: den Engelsgesang, *δόξα θεῶι ἐν ὑψίστοις καὶ ἐπὶ γῆς εἰρήνη ἐν ἀνθρώποις εὐδοκίας*. Denn was Pindar der Stadt und ihren Herren erfleht, das ist jener Friede, und da dieser wieder daran hängt, dass sie *εὐδοκημένοι Διί* sind, wünscht er ihnen vor Allem das *ἀνδάνειν Διί*. Der Wagensieg hat nur dadurch Bedeutung, dass in ihm ein Zeugniss dafür gegeben ist, dass die Götter ihr Wohlgefallen an Hieron haben und auch an Aetna; denn als Aetnäer hatte sich Hieron ausrufen lassen, dies eine Mal. Mit vollem Rechte bezeichnet ihn die olympische Chronik niemals so.

Das füllt zwei Triaden; die dritte gilt dem Preise Hieron's, des *κτίστης*. Auch ihm wünscht der Dichter friedlichen Genuss seiner Stellung, die so erhaben ist, dass sich ihr nichts in Hellas vergleichen lässt. Noch freilich hat er trotz seiner Krankheit zu Felde ziehen müssen, aber mancher Trotzige hat sich vor ihm gedemütigt. Wenn

[1] Das sind also *ἐγκώμια*, und sie treten damit wieder zu den Gedichten, die in dem so benannten Buche der Ausgabe standen. Aber über dieses haben wir kein zuverlässiges Urteil, da wir nur von einem Gedichte auf Theron (Fgm. 118) bezeugt haben, dass es ein *ἐγκώμιον* war. Das begann: *βούλομαι παίδεσσιν Ἑλλάνων*, also etwa wie Pyth. 9: *ἐθέλω χαλκάσπιδα πυθιονίκαν ... γεγωνεῖν*. Das könnte also auch aus späterem rhetorischem Sprachgebrauche *ἐγκώμιον* genannt sein. Erst wenn man die voralexandrinischen Citate von *σκόλια* hierherzieht (was auch mir unvermeidlich erscheint), werden es wirklich Komoslieder. In Wahrheit würde uns die Eidographie hier so wenig genügen als in den Epinikien.

Pindar Ende 470 wusste, dass der Fürst hätte zu Felde ziehen müssen und krankheitshalber nicht zu dem Feste erscheinen würde, andererseits seine Macht unübertrefflich und sein Streben nur auf ihre ungestörte Dauer gerichtet war, so liegt darin, dass ihm die Ordnung im westlichen Sicilien gelungen war, das er nach Beseitigung der Tyrannen aus Theron's Hause zwar nicht annectirte, aber doch unter Wahrung der Autonomie der Städte sich angliederte. Es war also im Wesentlichen abgeschlossen, was Diodor im Anschluss an Theron's Tod unter 472/71 berichtet, und man wird den Regierungswechsel in Akragas 472 ansetzen.

Die vierte Triade wendet sich an Deinomenes, ganz äusserlich mit der Motivirung angeschlossen, dass der Sohn an der Festfreude des Vaters Teil hätte. In Wahrheit soll die Gründung Aetnas in ihrer besonderen Bedeutung gekennzeichnet werden, das ein anderes Sparta werden soll, gegründet nach den Gesetzen des Aigimios, die von den Dorern (Hylleern und Pamphylern; die Dymanen fehlen doch wohl ohne besondere Absicht) in das achäische Land mitgebracht sind.[1] Damit sich diese Verfassung einlebe, ist Friede von aussen notwendig, und so wünscht Pindar, dass die Barbaren, Karthago und Etrurien, ruhig bleiben, und die Siege von Kyme und Himera, die er nun den Hellenensiegen von 480, 79 parallelisirt, bieten dafür Garantie. Wann Kyme geschlagen war, lässt sich hiernach nicht ermessen; wir haben nichts als die diodorische Angabe (474/73), die im Allgemeinen zutreffen muss; da aber eine Flottenexpedition, an der Hieron nicht persönlich Teil nahm, neben allen möglichen Verwickelungen im Inlande ausgeführt werden konnte, fehlt uns die Möglichkeit, sie wirklich zu fixiren.

Die letzte Triade enthält Mahnungen an Deinomenes, bedeutsam für Pindar's Stellung und Sinnesart, vergleichbar mit einer Instruction an einen jungen Fürsten bei Euripides (Erechtheus 362) und dann mit der Rede des Isokrates an Nikokles und ihrem Nachwuchse; aber hier giebt sie uns nichts aus.

Ein solches Lied ist in Wahrheit ein Lied zu Ehren der geglückten Gründung und der Einsetzung des jungen Fürsten, von dem es noch keine Thaten gab. Der junge Mann war natürlich zu der schwierigen Aufgabe der Landverteilung und Ansiedelung der Kleruchen ungeeignet; da kennen wir nun den Beamten, dem Hieron

[1] Wer von Sparta so redet, der hat von Lykurgos so wenig Notiz genommen wie Hellanikos, der den spartanischen κόσμος auf Eurysthenes und Prokles zurückführte; er hat aber auch ignorirt, dass die sogenannte lykurgische Rhetra neue Phylen und Oben eingeführt hatte; dass ein altes Gedicht zu Grunde liegt, bleibt sehr wahrscheinlich, und an den Aigimios wird man denken, auch wenn es unbeweisbar ist.

dieses Geschäft der ersten Einrichtung anvertraut hatte, durch ein anderes Gedicht Pindar's, das hinter den nemeischen als neuntes gezählt wird. Es war Chromios[1], der also wie zu Gelon, so zu Hieron gehalten hat, jetzt ein ausgedienter General (44), nicht mehr mit That und Rat gleich kräftig, wie ihn einst Pindar gepriesen hatte (Nem. 1, 26). Das Lied ist ein wirklicher κῶμος; die Gratulanten ziehen in das Haus des Jubilars und werden sich dann zum Symposion bei Chromios niedersetzen und aus der Silberschale trinken, die der Sieg in Sikyon als Preis dem Chromios gebracht hat (50). Pindar schickt das Lied τὰν νεοκτίσταν ἐς Αἴτναν und gratulirt damit dem alten Bekannten. Der Wunsch, dass die Karthager möglichst lange Ruhe halten möchten, steht auch hier: ihre Intervention lag sehr nahe, sobald Hieron in Westsicilien, namentlich in Himera, eingriff; da auch Chromios seit Nem. 1 (Winter 476/75) gealtert ist und so zu sagen pensionirt, werden wir mit N. 9 möglichst nahe an Pyth. 1 herabgehen. Immerhin musste Pindar über all die Dinge informirt sein; die Geschäfte der Ansiedelung waren im Wesentlichen abgethan: einige Jahre vor 470, dann also auch vor Theron's Tod, kommt Aetnas Gründung zu stehen.

Auch auf Grund eines Sieges an demselben pythischen Feste von 470 ist das kleine reizende Gedicht gemacht, das Pindar dem Ergoteles mitgegeben hat, der es dann in Himera aufführen wollte[2], seiner neuen Heimat, denn von Geburt war er ein Kreter. Pindar feiert ganz besonders die Freiheit von Himera; das konnte er nicht, wenn sie wider Hieron erstritten war oder behauptet ward: wir erhalten also die beste Erläuterung zu dem Berichte des Timaios über die Politik Hieron's nach dem Sturze der Emmeniden: er hat Westsicilen zwar mit gewaffneter Hand beruhigt, aber nicht annectirt. Die drohende Gefahr eines karthagischen Krieges, den der kranke und der Ruhe bedürftige Fürst vermeiden wollte, wird dazu das Ihre gethan haben; aber es war doch eine vornehme Staatskunst, und dass er den Beifall Pindar's erhielt und so die öffentliche Meinung von Hellas gewinnen konnte, wird nicht ohne Bedeutung ge-

[1] Schwartz (Herm. 34, 485) hat sehr scheinbar vermuthet, dass Chromios diese Stellung schon als ἐπίτροπος des minderjährigen Deinomenes ausgeübt hat; wenn Schol. Nem. 9, 95 so richtig gedeutet ist, hat er sogar schon einen Vorgänger gehabt; da der unter den Angehörigen des Hieron zu suchen ist, kann man leicht an Polyzelos denken, bis dieser mit seinem Bruder zerfiel. Pyth. 1 würde man dann mit der Feier der Mannbarkeit des Deinomenes combiniren. Aber die Basis dieser Combination ist nicht ganz sicher.

[2] Nur in Himera hat die Anrufung der Σώτειρα Τύχα Sinn, und es steht auch in dem Schlussworte ὁμιλέων παρ' οἰκείαις ἀρούραις. Ergoteles zog eben heim, als er der Siege genug hatte; das war aber erst nach dem pythischen von 470, braucht nicht gleich gewesen zu sein; denn das Danklied gilt seiner ganzen Athletenlaufbahn.

wesen sein. Der Kreter Ergoteles war schon 472 Himeräer gewesen, als er in Olympia siegte (um dieses vornehmeren Sieges willen steht das Gedicht statt unter den Pythien als Ol. 12); also war die Neubesiedelung Himeras vorher abgeschlossen, die Diodor als Parallelaction zu der Gründung Aetnas unter 476 berichtet. Dies hat nur stilistische Bedeutung; dass sie wirklich wie die von Aetna nach 475 fällt, ist wahrscheinlich, leider aber nicht ganz sicher. Die Gegeninstanz ist schwach. Didymos nämlich und schon ältere Erklärer haben eine Stelle in Wahrheit ganz allgemeinen Inhalts auf die Wirren zwischen Theron und Hieron bezogen (Ol. 2, 29 älterer Zählung); danach müsste alles vor 476 fallen, und so hat man es oft angesetzt. Indessen dass die Erklärer, die materiell von Timaios abhängen, den Didymos citirt, die Chronologie so genau genommen hätten, ist nicht zu präsumiren: sie haben in demselben Gedichte Polemik gegen Simonides gefunden, und gerade dieser führt auf spätere Zeit. Denn er hat, wie er selbst bezeugt, unter dem Archon Adeimantos im Frühjahr 476 in Athen gesiegt[1], kann also erst später nach Sicilien gegangen sein. Und Timaios hat, allerdings nur als Gerücht, berichtet, dass er die Ausgleichsverhandlungen zwischen Theron und Hieron geführt hätte. Timaios kann man schon eher zutrauen, dass er sich überlegt hat, wann Simonides in Sicilien war, wozu er nur das Epigramm zu berücksichtigen brauchte. Wenn er die Geschichte auch nur für möglich hielt, fällt Alles nach Pindar's Anwesenheit, also frühestens Sommer 475. Denn das zeigen Ol. 1, 2, 3, dass damals Akragas und Syrakus nicht zwei feindliche Lager waren. Die Intervention des greisen Dichters ist aber an sich recht glaublich. Er hat nach diesen Berichten in Akragas zuerst gelebt; dass wird man annehmen, denn wir kennen wohl ein Gedicht von ihm auf Xenokrates, den Bruder Theron's, der vor diesem gestorben ist, und auf Leophron von Rhegion, aber keines auf Hieron. Er ist ja auch in Akragas wohnen geblieben und dort begraben.[2] Andererseits führt

---

[1] Fgm. 147 Bgk. aus Syrian S. 86, Rabe. Das Gedicht stammt von dem Siegesmonument. Es ist bezeichnend für Bergk's Kritik, dass er gerade diesem Gedichte den Obelos vorsetzt.

[2] Suidas *Σιμωνίδης* hat die Erzählung Aelian's, diese das Kallimachos-Fragment 71 erhalten. Der Feldherr Phoinix von Akragas zerstört das Grab des Simonides, um einen Turm zu bauen; an dem wird später die Stadt erobert. Die Wendung des Dichters *οὐδὲ τὸ γράμμα ἠιδέσθη τὸ λέγον μ' νἷα Λεωπρεπέος κεῖσθαι Κήιον ἄνδρα* zeigt noch die Inschrift *Σιμωνίδης Λεωπρέπεος Κεῖος*; diese Eroberung von Akragas durch Syrakusaner führt auf die Zeit des Agathokles, Diodor XIX 70. Das Interesse an dem alten Monumente und die Deisidaemonie passen am besten auf Timaios, dessen Benutzung wieder bei Kallimachos am nächsten liegt. Alles stimmt zusammen und lässt an der Existenz des Grabes nicht zweifeln.

ihn die Novelle immer neben Hieron ein[1], und dass er an dessen Hofe viel verkehrt hat, ist die Vorbedingung aller dieser Geschichten. Er hat also die Stellung zwischen beiden Parteien gehabt und war zum Vermittler geeignet wie kein anderer. Ich bin also geneigt, dem *φασί*, d. h. einer dem Timaios vorliegenden Tradition, zu trauen. Dann fallen die Zerwürfnisse 475/74, und die beiden Städtegründungen folgen der Aussöhnung möglichst rasch.

Von Aischylos heisst es in seinem *γένος* vor den Scholien: *ἐλθὼν εἰς Σικελίαν Ἱέρωνός τε τὴν Αἴτνην κτίζοντος ἐπεδείξατο τὰς Αἴτνας*[2] *οἰωνιζόμενος βίον ἀγαθὸν τοῖς συνοικίζουσι τὴν πόλιν.* Dies ist die einzige brauchbare Angabe über die sicilische Reise des Dichters, deren Motivirungen alle auf chronologischer Unwissenheit beruhen; hinzu tritt nur die Nachricht des Eratosthenes, dass Aischylos die Perser in Syrakus aufgeführt hätte. Nach der obigen Darlegung steht nicht das Mindeste der einfachsten Annahme entgegen, dass Aischylos zu Hieron gegangen ist, nachdem er im Frühjahre 472 die Perser in Athen gegeben hatte, und da er erst 468 wieder in Athen nachweisbar ist, so können wir die Aitnai 471/0 ansetzen, immer noch vor Pyth. 1, das man doch ganz so charakterisiren kann wie der Scholiast die Tendenz des Aitnai. Ob sie in Syrakus oder Aetna gegeben sind, wissen wir nicht. Die zeitlichen Schwierigkeiten, die mich zu falschen Schlüssen gedrängt haben[3], fallen weg; es steht nun aber auch der ansprechenden, leider nicht sicher beweisbaren Vermutung von Hauvette nichts mehr entgegen, dass Aischylos die Trilogie der Eleusinier 476 aufgeführt habe.[4]

Eine weitere Folge ist, dass der Prometheus des Aischylos unbedingt in die ersten sechziger Jahre fällt: weiter hinunter kann man ihn um der Bühne willen nicht rücken. Der Dichter hatte ihn wohl schon concipirt, als er das Satyrspiel der Persertrilogie aus dieser Sage nahm. Die sicilische Reise kam dazwischen, bereicherte aber seine Kenntnisse und erweckte das geographische Interesse, das in den beiden Prometheus so stark vorwaltet. Da die Sphinx im Jahre 467 auch den Prometheus erwähnt, so liegt es nahe, in diesem die Trilogie zu sehen,

[1] Wenn man die Anekdoten überlegt, die Platon und Aristoteles erwähnen, die Apophthegmen, die schon der aristophanischen Zeit geläufig sind, die Situation, auf Grund deren, lediglich weil sie allbekannt ist, Xenophon seinen Hieron aufgebaut hat (der mit Dionysios nicht das Mindeste zu thun hat), so kann man nicht bezweifeln, dass es Aufzeichnungen gegeben haben muss, die *λόγοι Σιμωνίδου* gaben, wie es *Αἰσώπειοι λόγοι* gab; dass sich so etwas in die hellenistischen Bibliotheken gerettet hätte, folgt daraus nicht, und die *ἄτακτοι λόγοι* (Alexander zur Metaphysik S. 818 Hayduck) bleiben ungewiss.

[2] Wann werden die Leute lernen, dass der Titel so und nicht *Αἰτναῖαι* lautete?

[3] Hermes 32, 382; die Beurteilung der Composition, des Ortes der Handlung u. s. w. wird dadurch nicht berührt, und auf sie lege ich mehr Wert.

[4] Mélanges Weil 159.

die von dem jungen Sophokles 468 überwunden ward. Wenn also die Parallelen zwischen Prometheus und Pindar's erster Pythie auf Nachahmung beruhten, so könnte nur Aischylos der Nachahmer sein. Ich habe das Verhältniss aber nie so aufgefasst, und dass die Benutzung derselben Vorlage sicher ist, hat A. von Mess[1] kürzlich gut gezeigt; das Zeugniss, das ihm diese Vorlage als Hesiod zu beweisen schien, ist ihm von Usener sofort entrissen. Wenn dieser gleichwohl durch eine Reihe von Schlüssen auf dieselbe Ansicht zurückkommt, so will ich auf das Einzelne nicht eingehen. Ich kann die modernen Hypothesen, Triaden in der Theogonie, die Existenz einer lokrisch-böotischen Dichterschule, die stoffliche Identität (so müsste es hier sein) von Stesichoros und Hesiodos, nicht anerkennen und stelle dem kurz gegenüber, was mir seit vielen Jahren auf Grund der Überlieferung unmittelbar einleuchtend scheint. Pindar und Aischylos berühren sich in dem Typhonkampfe so nahe, dass die Annahme einer gemeinsamen Vorlage nicht zu umgehen ist. Das ist bei Aischylos nicht notwendig mit der Promethie verbunden.[2] Aber in dem Motive der Lösung durch den Spruch der Themis, der die Verheiratung der Thetis mit Peleus zur Folge hat, ist dieselbe Übereinstimmung vorhanden[3], und diese ist mit der

[1] Rhein. Mus. 56, 167 ff. Dabei soll nicht jedes seiner sprachlichen Argumente gebilligt sein. Scharf ablehnen muss ich die nun schon mehrfach vorgebrachte Behauptung, Pindar's Vers Ol. 6, 16 *ἀμφότερον μάντιν τ' ἀγαθὸν καὶ δουρὶ μάρνασθαι* hätte gegen seine homerische Vorlage nur *μάρνασθαι* für *μάχεσθαι* gesetzt. Wenn ich ohne mehr Worte zu machen *ἀμφότερον μάντις τ' ἀγαθὸς κρατερός τ' αἰχμητής* nach Γ 129 setzte, so erwartete ich nicht, dass Jemand dagegen die Construction für das Epos reclamiren würde, die *ἀγαθός* einmal als Adjectiv zu *βασιλεύς*, dann einen epexegetischen Infinitiv regierend als selbständige Apposition verwendet. Pindar schreibt nicht ab, sondern setzt in seinen Stil um; Stilgefühl aber ist eine Vorbedingung für die Behandlung solcher Fragen.

[2] Prometheus hat zu der Besiegung des Typhon nicht geholfen; er führt seine Strafe, wie die des Atlas, als Belege für die Grausamkeit des Zeus an; von Atlas redet auch der Chor 426, und Hesiod Theog. 516 ist keine genügende Grundlage dieser Schilderung. Man wird geneigt, auch den Atlas in jene Vorlage zu ziehen. Localisirt ist der Typhon im Westen unter dem Epomeo von Ischia, dessen Ausbruch eine Coloniegründung dort verhinderte (Strab. 248, Busolt I 341), und dem Aetna, der Katana bedrohte, unabhängig: ob das hier gesuchte Gedicht nur diesen nannte, lässt sich nicht ausmachen. Die Typhonepisode der Theogonie nennt den Berg *Αἰδνή*, also aus noch unklarer Kunde des sikelischen Namens und noch unklarerer Vorstellung von einem Vulcane, wie man im Mutterlande im 7. Jahrhundert reden durfte. Sie kommt hier nicht in Betracht. Über das Wesen des Typhon habe ich meiner Darlegung zu Eur. Her. 1272 nichts Wesentliches zuzufügen, aber auch nichts zu ändern. Wenn der Typhongiebel der Burg durch Wiegand eine andere Gestalt gewinnt, so wird das voraussichtlich nur für Echidna wichtig werden.

[3] Isthm. 8, 36 und Prom. 922. Die Waffen des Zeus und Poseidon, die dem drohenden neuen Gotte nicht widerstehen können, werden für den Titanenkampf geschmiedet in der Erzählung der apollodorischen Bibliothek I 7, die man von der epischen Titanomachie kaum trennen kann. Wer die poetischen Motive verfolgen will, der operire mit dem immer wiederkehrenden Plane des Zeus, die Menschen zu vertilgen: auch dieser ist noch im Eingange der Kyprien verwerthet. Wie die Göttersage unmittelbar

Promethie unlöslich verbunden. Die Hochzeit der Thetis schloss sich also in dieser Vorlage unmittelbar an die Lösung des Prometheus. Sie hat die erste grosse Scene der Kyprien gebildet, und dieser geht im epischen Cyclus die homerische Titanomachie vorher. Der Schluss scheint mir sich von selbst zu bieten, dass dieses Gedicht die gesuchte Quelle ist, und wenn Chiron noch jetzt in dieser nachweisbar ist[1], der wiederum in der Promethie und der Hochzeit der Thetis eine Rolle spielt, so beweist das zwar nichts, aber es stimmt doch sehr gut.

Nicht für die Chronologie Hieron's, aber wohl für sein Verhältniss zu den Dichtern, das im Grunde doch das Wichtigste an ihm ist, sind noch die undatirten Gedichte Pyth. 2 und 3 zu besprechen, und das geht nicht ohne einen Rückblick auf die Hauptsachen aus Pindar's früherem Leben. An den Pythien 490 treffen wir ihn für unsere Kenntniss zum ersten Male in Delphi.[2] Er findet dort Thrasybulos, den Sohn des Xenokrates und Neffen Theron's, der, weil er gegenwärtig ist, die Ehren eines Wagensieges empfängt[3] und die Honneurs bei dem Siegesmale macht. Der selbst noch recht jugendliche Dichter darf den Prinzen wegen seiner poetischen Neigungen[4] und wegen der Liebenswürdigkeit beloben, mit der er den Wirt macht. Offenbar hat ihn Pindar wie die übrige adlige Jugend, die jetzt sein Lied im Komos singt[5], den er mit der Laute leitet, im Verkehr als Standes-

in die Troische übergeht, etwa durch die Hochzeit der Thetis und die Erzeugung des vollkommensten Menschen Achilleus, das steht nirgend so deutlich zu lesen wie in den clementinischen Homilien, in mehrfacher Umdeutung; auch Prometheus fehlt nicht (77, 31 Lagarde).

[1] Clemens Al. Strom. I 360, aus dem Berytier (?) Hermippos. Schol. Apoll. Rh. 1 554; 2 1231 aus Lysimachos. Dass dieser den Titel Gigantomachie giebt, verschlägt nichts. Auch auf Ischia hausen neben dem Typhon die Giganten, Lykophr. 691.

[2] Pyth. 10 setzt seine Anwesenheit weder dort noch bei der Aufführung voraus. Natürlich wird er als Zuschauer schon öfter bei dem Gotte gewesen sein, dem er sich schon durch seine Geburt an den Pythien geweiht fühlen durfte. Das wird doch mitbestimmend dafür gewesen sein, dass der Sohn eines böotischen Landedelmannes sich der Musik widmete, also in die Lehre ging. Pyth. 10, recht verstanden, zeigt, wie er darum kämpfen muss, dass die Standesgenossen seinen Beruf als ebenbürtig anerkennen.

[3] Der Ruhm gilt *ὀλβίοισιν Ἐμμενίδαις*, dem Geschlechte. Der Vater, der als Sieger ausgerufen ward, und der Oheim werden beiläufig genannt, die eigentliche Huldigung gilt dem gegenwärtigen jungen Mann; von der Tyrannis keine Andeutung, von dem Wagenlenker, der die Arbeit gethan hatte, erfahren wir erst zufällig durch Isthm. 2; nach Pyth. 6 müsste man glauben, Thrasybulos hätte den Wagen gelenkt, was denn auch Manche getäuscht hat. Nach Schol. Ol. 2, 87 im Gegensatze zu Schol. Pyth. 6 und Isthm. 2 soll bei Aristoteles Theron als Sieger gestanden haben. Das zeigt immerhin eine Variante in den Listen, aber eine unschädliche.

[4] 47 *νόωι δὲ πλοῦτον ἄγει ἄδικον οὐδ' ὑπέροπλον ἥβαν δρέπων, σοφίαν δ' ἐν μυχοῖσι Πιερίδων.* Das bedeutet, dass er die Vorzüge seiner Stellung nicht zu liederlichem *ἥβᾶν* misbraucht, sondern sogar für Poesie empfänglich ist: das ist ganz individuell.

[5] Wenn es 40 von Antilochos heisst, dass er der treueste Sohn *ἐδόκησεν τῶν πάλαι γενεᾶι ὁπλοτέροισιν*, so muss man sich wundern, dass ihn so nur die Jugend der Vorzeit

genossen schätzen gelernt. Und er darf beginnen: »Hört zu, von Neuem pflügen wir entweder der Aphrodite oder der Chariten Feld.« In solcher Distinction kann das Feld der Aphrodite nur die Liebe sein, die aus der Schönheit des Thrasybulos in das Herz der Jünglinge oder vielmehr in das Pindar's strahlt. Es liegt Zurückhaltung darin, dass der Dichter dahingestellt sein lässt, ob ihn Liebe antreibt oder nur die Charis seiner Kunst, die der Charis des schönen Siegers gern *χαρίζεται*. Das ist verständlich, aber *ἀναπολίζειν* würde ganz unverstanden bleiben, wenn wir nicht den Anfang eines delphischen Prosodions besässen: *πρὸς Ὀλυμπίου Διός σε χρυσέα κλυτόμαντι Πυθοῖ λίσσομαι Χαρίτεσσί τε καὶ σὺν Ἀφροδίται ἐν ζαθέωι με δέξαι χρόνωι ἀοίδιμον Πιερίδων προφατάν.*[1] Darin steht, dass dieses Lied in Pindar's Namen an den Pythien selbst, am 7. Bukatios, vorgetragen ist. Wenn er zur Pytho mit Aphrodite und den Chariten kam, so war diese freilich nur die Führerin der Chariten, die das Lied und den Dichter *ἐπαφρόδιτον* machte. Aber der Anklang des Siegesliedes ist unverkennbar. Jeder, der dieses wenige Tage nach dem Prosodion hörte, indem wieder ein Zug mit dem Leier spielenden Pindaros an der Spitze zum Tempel schritt[2], musste verstehen, was der Dichter meinte, wenn er nun zwischen Aphrodite und den Chariten unterschied.

Die Beziehung zu Thrasybulos hat wohl veranlasst, dass Pindar einem Landsmann desselben, der gleichzeitig als Flötenspieler siegte, ein Festlied machte, das in Akragas beim Einzuge des Siegers zur Aufführung gekommen ist (Pyth. 12)[3], also den Herren der Stadt eine

---

bewundert haben soll, die Väter nicht. Man versteht es, sobald man daran denkt, dass es eben die Jugend der Gegenwart ist, die dem Thrasybulos dasselbe Compliment macht.

[1] Fgm. 91 bei Aristides 28, 58 als Beispiel von Selbstlob, der fortfährt *ὁρᾶις ὡς εὐχόμενος μεταξὺ οὐ κατέσχεν ἑαυτὸν ἀλλὰ κἀνταῦθα ἐσεμνολογήσατο, καίτοι τίς ἂν ἦν τυχὼν τῶν ἐκ τῆς εὐχῆς, ὃς εὐθὺς ἀρχόμενος* [*τῆς εὐχῆς*] *τοσοῦτον ἐφ' αὑτῶι φρονεῖ* [*εἰπὼν εἰς αὐτόν*]. Das zweite Glossem hat Keil schon auf meinen Rat hin beseitigt; das erste wird er nicht mehr halten, da Pyth. 6 zeigt, dass *ἀρχόμενος τῆς ὠιδῆς* gemeint war. Die Beschwörung bei dem olympischen Zeus soll man nicht durch Gelehrsamkeit suchen: sie ergab das Gefühl, dass man eine an den Ort gebundene Gottheit nur bei einer universalen beschwören kann, *Γῆ Ἥλιος* oder dem Himmels- und Weltgott. Es folgte der Inhalt des Gebetes: den kann man raten. Pindar weihte seine Kunst dem Gotte, dem er die *ἀπαρχή* seines Liedes darbrachte. So hat er sich sein Leben lang gefühlt, und der Gott hat ihn noch im Tode geehrt.

[2] Der Festzug geht vor den Tempel, 4, und das Lied ist ein Schatzhaus, wie so viele in Delphi standen, und wird daher den Ruhm im Tale von Krisa verkünden, 18.

[3] So viel weiss der Dichter, als er es dem Midas macht, nichts Genaueres: daher ruft er nur die oder vielmehr den Eponymos der Stadt Akragas an. Individuell Pindarisch ist nur die ernste moralische Mahnung des Schlusses, die denn auch den alten Erklärern zu Autoschediasmen, den modernen zu Conjecturen Veranlassung geworden ist. Der Prophet nicht nur der Musen, sondern auch Apollon's fühlt sich verpflichtet, auch dem Sieger einzuschärfen, dass man sich freilich anstrengen muss, aber den Erfolg der Gott ebenso gut versagen wie gewähren kann. Die Worte hat O. Schroeder vortrefflich gerechtfertigt.

Promethie unlöslich verbunden. Die Hochzeit der Thetis schloss sich also in dieser Vorlage unmittelbar an die Lösung des Prometheus. Sie hat die erste grosse Scene der Kyprien gebildet, und dieser geht im epischen Cyclus die homerische Titanomachie vorher. Der Schluss scheint mir sich von selbst zu bieten, dass dieses Gedicht die gesuchte Quelle ist, und wenn Chiron noch jetzt in dieser nachweisbar ist[1], der wiederum in der Promethie und der Hochzeit der Thetis eine Rolle spielt, so beweist das zwar nichts, aber es stimmt doch sehr gut.

Nicht für die Chronologie Hieron's, aber wohl für sein Verhältniss zu den Dichtern, das im Grunde doch das Wichtigste an ihm ist, sind noch die undatirten Gedichte Pyth. 2 und 3 zu besprechen, und das geht nicht ohne einen Rückblick auf die Hauptsachen aus Pindar's früherem Leben. An den Pythien 490 treffen wir ihn für unsere Kenntniss zum ersten Male in Delphi.[2] Er findet dort Thrasybulos, den Sohn des Xenokrates und Neffen Theron's, der, weil er gegenwärtig ist, die Ehren eines Wagensieges empfängt[3] und die Honneurs bei dem Siegesmale macht. Der selbst noch recht jugendliche Dichter darf den Prinzen wegen seiner poetischen Neigungen[4] und wegen der Liebenswürdigkeit beloben, mit der er den Wirt macht. Offenbar hat ihn Pindar wie die übrige adlige Jugend, die jetzt sein Lied im Komos singt[5], den er mit der Laute leitet, im Verkehr als Standes-

in die Troische übergeht, etwa durch die Hochzeit der Thetis und die Erzeugung des vollkommensten Menschen Achilleus, das steht nirgend so deutlich zu lesen wie in den clementinischen Homilien, in mehrfacher Umdeutung; auch Prometheus fehlt nicht (77, 31 Lagarde).

[1] Clemens Al. Strom. I 360, aus dem Berytier (?) Hermippos. Schol. Apoll. Rh. 1 554; 2 1231 aus Lysimachos. Dass dieser den Titel Gigantomachie giebt, verschlägt nichts. Auch auf Ischia hausen neben dem Typhon die Giganten, Lykophr. 691.

[2] Pyth. 10 setzt seine Anwesenheit weder dort noch bei der Aufführung voraus. Natürlich wird er als Zuschauer schon öfter bei dem Gotte gewesen sein, dem er sich schon durch seine Geburt an den Pythien geweiht fühlen durfte. Das wird doch mitbestimmend dafür gewesen sein, dass der Sohn eines böotischen Landedelmannes sich der Musik widmete, also in die Lehre ging. Pyth. 10, recht verstanden, zeigt, wie er darum kämpfen muss, dass die Standesgenossen seinen Beruf als ebenbürtig anerkennen.

[3] Der Ruhm gilt *ὀλβίοισιν Ἐμμενίδαις*, dem Geschlechte. Der Vater, der als Sieger ausgerufen ward, und der Oheim werden beiläufig genannt, die eigentliche Huldigung gilt dem gegenwärtigen jungen Mann; von der Tyrannis keine Andeutung, von dem Wagenlenker, der die Arbeit gethan hatte, erfahren wir erst zufällig durch Isthm. 2; nach Pyth. 6 müsste man glauben, Thrasybulos hätte den Wagen gelenkt, was denn auch Manche getäuscht hat. Nach Schol. Ol. 2. 87 im Gegensatze zu Schol. Pyth. 6 und Isthm. 2 soll bei Aristoteles Theron als Sieger gestanden haben. Das zeigt immerhin eine Variante in den Listen, aber eine unschädliche.

[4] 47 *νόωι δὲ πλοῦτον ἄγει ἄδικον οὐδ' ὑπέροπλον ἥβαν δρέπων, σοφίαν δ' ἐν μυχοῖσι Πιερίδων.* Das bedeutet, dass er die Vorzüge seiner Stellung nicht zu liederlichem *ἥβᾶν* misbraucht, sondern sogar für Poesie empfänglich ist: das ist ganz individuell.

[5] Wenn es 40 von Antilochos heisst, dass er der treueste Sohn *ἐδόκησεν τῶν πάλαι γενεᾶι ὁπλοτέροισιν*, so muss man sich wundern, dass ihn so nur die Jugend der Vorzeit

genossen schätzen gelernt. Und er darf beginnen: »Hört zu, von Neuem pflügen wir entweder der Aphrodite oder der Chariten Feld.« In solcher Distinction kann das Feld der Aphrodite nur die Liebe sein, die aus der Schönheit des Thrasybulos in das Herz der Jünglinge oder vielmehr in das Pindar's strahlt. Es liegt Zurückhaltung darin, dass der Dichter dahingestellt sein lässt, ob ihn Liebe antreibt oder nur die Charis seiner Kunst, die der Charis des schönen Siegers gern *χαρίζεται*. Das ist verständlich, aber *ἀναπολίζειν* würde ganz unverstanden bleiben, wenn wir nicht den Anfang eines delphischen Prosodions besässen: *πρὸς Ὀλυμπίου Διός σε χρυσέα κλυτόμαντι Πυθοῖ λίσσομαι Χαρίτεσσί τε καὶ σὺν Ἀφροδίται ἐν ζαθέωι με δέξαι χρόνωι ἀοίδιμον Πιερίδων προφατάν.*[1] Darin steht, dass dieses Lied in Pindar's Namen an den Pythien selbst, am 7. Bukatios, vorgetragen ist. Wenn er zur Pytho mit Aphrodite und den Chariten kam, so war diese freilich nur die Führerin der Chariten, die das Lied und den Dichter *ἐπαφρόδιτον* machte. Aber der Anklang des Siegesliedes ist unverkennbar. Jeder, der dieses wenige Tage nach dem Prosodion hörte, indem wieder ein Zug mit dem Leier spielenden Pindaros an der Spitze zum Tempel schritt[2], musste verstehen, was der Dichter meinte, wenn er nun zwischen Aphrodite und den Chariten unterschied.

Die Beziehung zu Thrasybulos hat wohl veranlasst, dass Pindar einem Landsmann desselben, der gleichzeitig als Flötenspieler siegte, ein Festlied machte, das in Akragas beim Einzuge des Siegers zur Aufführung gekommen ist (Pyth. 12)[3], also den Herren der Stadt eine

---

bewundert haben soll, die Väter nicht. Man versteht es, sobald man daran denkt, dass es eben die Jugend der Gegenwart ist, die dem Thrasybulos dasselbe Compliment macht.

[1] Fgm. 91 bei Aristides 28, 58 als Beispiel von Selbstlob, der fortfährt *ὁρᾶις ὡς εὐχόμενος μεταξὺ οὐ κατέσχεν ἑαυτὸν ἀλλὰ κἀνταῦθα ἐσεμνολογήσατο, καίτοι τίς ἂν ἦν τυχὼν τῶν ἐκ τῆς εὐχῆς, ὃς εὐθὺς ἀρχόμενος [τῆς εὐχῆς] τοσοῦτον ἐφ' αὑτῶι φρονεῖ [εἰπὼν εἰς αὐτόν]*. Das zweite Glossem hat Keil schon auf meinen Rat hin beseitigt; das erste wird er nicht mehr halten, da Pyth. 6 zeigt, dass *ἀρχόμενος τῆς ὠιδῆς* gemeint war. Die Beschwörung bei dem olympischen Zeus soll man nicht durch Gelehrsamkeit suchen: sie ergab das Gefühl, dass man eine an den Ort gebundene Gottheit nur bei einer universalen beschwören kann, *Γῆ Ἥλιος* oder dem Himmels- und Weltgott. Es folgte der Inhalt des Gebetes: den kann man raten. Pindar weihte seine Kunst dem Gotte, dem er die *ἀπαρχὴ* seines Liedes darbrachte. So hat er sich sein Leben lang gefühlt, und der Gott hat ihn noch im Tode geehrt.

[2] Der Festzug geht vor den Tempel, 4, und das Lied ist ein Schatzhaus, wie so viele in Delphi standen, und wird daher den Ruhm im Tale von Krisa verkünden, 18.

[3] So viel weiss der Dichter, als er es dem Midas macht, nichts Genaueres: daher ruft er nur die oder vielmehr den Eponymos der Stadt Akragas an. Individuell Pindarisch ist nur die ernste moralische Mahnung des Schlusses, die denn auch den alten Erklärern zu Autoschediasmen, den modernen zu Conjecturen Veranlassung geworden ist. Der Prophet nicht nur der Musen, sondern auch Apollon's fühlt sich verpflichtet, auch dem Sieger einzuschärfen, dass man sich freilich anstrengen muss, aber den Erfolg der Gott ebenso gut versagen wie gewähren kann. Die Worte hat O. Schroeder vortrefflich gerechtfertigt.

Probe von der Kunst des jungen Dichters gab. Kein zweites Mal hat Pindar einen Musiker verherrlicht, und das Gedicht ist nicht bemerkenswerth. Sein Prosodion begründete seine nahe Beziehung zu dem Gotte; gelohnt werden es die Delpher durch *προμαντεία προξενία* u. dergl. haben. Mit der steigenden Intimität des Dichters und des Gottes stiegen dann die Ehren. Wir vergessen zu leicht, dass Pindar vorwiegend geistlicher Dichter war, von dessen Büchern mehr als die Hälfte *εἰς θεούς* waren, und von den als weltlich eingereihten Liedern sind recht viele in Wahrheit auch für den Gottesdienst bestimmt. Aber von dem Gotte Delphis ist er ausgegangen, und zu ihm gehen seine intimsten Beziehungen zeitlebens. Noch als Greis ist er 446 dorthin gezogen, sobald der verhasste athenische Einfluss in Nordgriechenland gebrochen war (Pyth. 8). So treffen wir ihn gleich an den nächsten Pythien nach 490 wieder da; er macht rasch dem Megakles Pyth. 7. Und als er zwischendurch 488 in Orchomenos den Sieg wieder eines lieblichen Knaben durch ein Lied im Charitentempel verherrlicht (Ol. 14), die er immer als Verleiherinnen der *χάρις* seines Sanges hochgehalten hat, lässt er sich die Göttinnen neben den pythischen Apollon setzen. Das war die Feier eines olympischen Sieges, allein die Veranlassung verschwindet dem Dichter, den nur die Ortsgötter anziehen. Noch geht sein Ruhm und sein Interesse nicht über den heimischen Kreis, den von Delphi, zu dem auch Athen damals gehört. Nur in Aigina hat er ebenso sehr als Standesgenosse wie als Dichter Freundschaften gefunden. Er sollte deren bald bedürfen. Als der Perser kam, versuchte er für die Neutralität seiner Stadt einzutreten, in seiner Weise: wenn der Dichter die öffentliche Meinung beeinflussen will, so führt er ein Lied auf; die Grammatiker haben es als Hyporchem eingereiht (Fgm. 110). Als dann der böotische Adel gleichwohl auf die persische Seite trat, konnte er weder mit noch gegen sein Vaterland die Waffen nehmen, ein bitteres Loos. Und die Katastrophe Thebens von 479 musste schwer auf ihm lasten. Damals hat er in Aigina Zuflucht gefunden; wir besitzen ja die Documente seiner Stimmung.[1] In dem gedemütigten, zum Teil verwüsteten Theben sich hin zu setzen, war ihm zunächst zu schwer; er wird an das fahrende Leben gedacht haben, das seit Homers Zeiten die Dichter gemeiniglich geführt hatten,

[1] Isthm. 5 (*Μᾶτερ Ἀελίου*) aus dem Winter 480/79, Isthm. 8 (*Κλεάνδρωι τις*) 478, als Theben sich ergeben hat, die Aristokraten sich für das Vaterland aufgeopfert haben und die Gefahr der *δεκάτευσις* des Landes vorüber ist: *ἰατὰ σύν γ' ἐλευθερίαι καὶ τά* sagt er aus edelstem hellenischem Empfinden mit unnachahmlicher Kürze. Ich gehe auf die Äginetengedichte mit Absicht hier nicht ein; meine Ansätze stimmen hier durchaus mit denen von Gaspard überein; was Blass zu den Gedichten auf Pytheas ausgeführt hat, vermag diese Rechnungen nicht zu erschüttern, erfordert aber eine eingehendere Behandlung.

auch Ibykos[1] und Anakreon[2], das Simonides und Bakchylides noch führten. So zog er an der nächsten Olympiade 476 zum ersten Male nach Olympia, wohl schon mit dem Gedanken an eine Fahrt in den fernen Westen. Zunächst entzündete sich sein erregbares Herz an der Schönheit eines Knaben aus dem epizephyrischen Lokroi; rasch warf er das Lied für den Komos hin, und versprach ein grösseres für die heimische Feier, wohl auch im Gedanken an seine Reise; er hat es freilich verspätet als eine Pflichtarbeit geliefert (Ol. 10. 11).

So reist er denn im Herbst 476 nach Sicilien, wohl zunächst nach Akragas, den alten Beziehungen nach. Galt es doch auch den vornehmsten Sieg des Theron zu feiern. Das ist in Ol. 2 geschehen, und von dem fröhlichen Zusammensein im Hause des Thrasybulos zeugt ein Trinklied (Fgm. 124). Auch ein Enkomion auf Theron (Fgm. 118) hat er verfasst, wahrscheinlich doch erst nach persönlicher Berührung. Aber ehe er Ol. 3 für denselben zu den Theoxenien verfertigt, ist er in Syrakus gewesen und hat Ol. 1 dem Hieron vorgetragen. Da lässt er sich selbst die Laute reichen, um zu erzählen, was er gesehen hat, die Hörer aber nicht, wie der Hengst Pherenikos in Olympia seinen Siegeslauf that (17). Das ist Alles einfach die Wahrheit: die Exegese und die Chronologie bestätigen einander. So ist es auch keine Phrase, wenn er Nem. 1, 19 sagt, er kenne die Gastfreiheit des Chromios aus Erfahrung; er hat eben Nem. 1 so gut wie Ol. 1 selbst dirigirt. Wann Chromios in Nemea gesiegt hatte, war einerlei: er ergriff die Gelegenheit, dass ihm ein grosser Musiker ein Lied aufführen konnte; dieser aber liess den Sieg fahren, von dem er wenig wusste, und verherrlichte die Gastfreiheit, die er erfuhr, um so mehr, als man durchfühlt, dass die öffentliche Meinung nicht so günstig über Chromios urteilte. Im Übrigen aber stellte der Thebaner den Sikelioten die Incarnation der wahren ἀρετή in Herakles vor Augen: er konnte kein Fahrender und kein Dienender werden. So sollte einst Platon zu den Dionysios reden.

Ob die Fürsten Pindar halten wollten, ob er selbst früher an Übersiedelung gedacht hatte, das kann Niemand sagen. Jedenfalls reiste er ab, und hat Hieron später Versuche gemacht ihn wieder hinzuziehen. Die Reise kann natürlich erst 475, als das Meer offen

---

[1] Für dessen persönliche Beurteilung ist das Hauptzeugniss das Sprüchwort bei dem sogenannten Diogenian ἀρχαιότερος Ἰβύκου: οὗτος τυραννεῖν τῶν πολιτῶν δυνάμενος ἀπεδήμησεν εἰς Ἰωνίαν, in den Göttinger Parömiographen in die Adnotatio zu II, 71 vergraben. Dass unsere elende Überlieferung sonst nichts mehr davon weiss, kann die Glaubwürdigkeit nicht beeinträchtigen.

[2] Ihn hat die Knechtschaft seiner Heimat gezwungen, als Fahrender sich sein Brot zu verdienen: aber Ritter ist er immer geblieben; das zeigt sein Portrait.

war, vor sich gegangen sein. Wir können, auch wenn er es nicht sagt, annehmen, dass er an den Pythien 474 in Delphi war; die Feier von zwei Siegen an diesem Feste hat er in seiner Heimat ausgerichtet. Pyth. 11 wird im Heiligtum des Ismenios aufgeführt und die Heroinen Thebens werden geladen; es gilt dem Siege eines Landsmannes Thrasydaios. Aber kaum hat er den nur genannt, so schweift der Dichter mit Gewaltsamkeit zu der Geschichte von Orestes ab. Bewusst und absichtlich thut er das, denn er fährt fort: »Hab' ich mich ganz vom Wege verloren, Freunde, den ich doch sonst gradaus zu gehen wusste? Freilich, wenn meine Muse sich verkauft hätte, da und dorthin zu irren, so hätte sie es jetzt an Thrasydaios oder seinen Vater gethan (die rasch im Vorbeigehen wirklich gelobt werden). Doch nein: ich will dem Edlen und Schönen nachstreben (d. h. ein Ehrenmann bleiben) und mich an das halten was Zeit und Umstände mir jeweilig gestatten. Ich weiss ja wohl, die *μέτριοι πολῖται* sind das Beste, und Tyrannis billige ich nicht. Aber wo ich eine Leistung finde, die dem Gemeinwohl dient (*ξυναὶ ἀρεταί*), widme ich mich ihr. Nur die Missgünstigen wehren sich wider das Edle mit Schädigung (*ἄτα*, wie sie schon der böse Blick bringt). Wie wenige halten sich von Freveln fern, wenn sie auf der Höhe stehen. Dafür können sie dann ruhig sterben und hinterlassen ihren Kindern das beste Erbe, den Segen eines guten Namens: so haben die Heroen das ewige Leben gewonnen«.[1] Wir wollen kein Wort an all den Widersinn verlieren, der diesen Worten und dem ganzen Liede untergelegt ist. Die Worte zeigen ja deutlich, dass der Dichter eine Digression macht, um zu zeigen, dass seine freie Muse gehen kann wie sie will.[2] Ferner hat man ihm vorgeworfen, dass er ein Tyrannenfreund wäre; dem gegenüber erklärt er, dass er diese Staatsform principiell nicht billigt, aber eine Leistung, die etwas taugt, überall anerkenne, und dass nach seiner Ansicht wer die Macht nicht missbraucht, sogar heroische Ehren verdiene. Das Alles sagt er in seiner Heimat, vor seinem Apollon angesichts der Heroinen Thebens, zur Feier eines Landsmannes, an dem ihm freilich persönlich nicht viel liegt. Für den ist's Ehre genug,

---

[1] Die letzten Strophen stehen bei Schroeder in richtiger Fassung, nur muss 58 *εὐώνυμον κτεάνων κράτιστον χάριν* mit *B* geschrieben werden, wo Schroeder *κρατίσταν* hat, weil das stärker bezeugt scheint. Aber mechanisch lässt sich das nicht ausmachen: es sind zwei Formen überliefert, und die Entscheidung liegt darin, dass nur das Neutrum den geforderten Sinn giebt, das Femininum kaum durch Künstelei. Die Verschreibung lag nach beiden Seiten gleich nahe. Über 41—44 in der Beilage.

[2] Man hatte also auch seine Poesie abfällig kritisirt; auch deren Verteidigung zieht sich durch seine Dichtung von Nem. 7 an, bis er in den sechziger Jahren der anerkannte grosse Dichter ist; aber auch das erfordert eine zusammenhängende Darlegung.

dass er von Pindar eine solche Feier erhält. Und er sagt dies, nachdem er lange von Hause fern gewesen ist, bei Tyrannen, die er in den höchsten Tönen gefeiert hat. Es ist ja Alles ganz verständlich, wenn seine Landsleute ihm nachsagten, er wäre ein feiler Tyrannenknecht, und auch diese Misdeutung lag nahe.

Nicht lange danach, aber nach den Iolaien (deren Zeit ich nicht kenne), wohl 473 erst, richtet er wieder in Theben einem Kyrenäer Telesikrates ein Fest für die Siege aus, die er sich 474 in Delphi und dann in Theben errungen hatte. Das Lied ist Pyth. 9. »Ich will einen Pythosieger mit den Chariten ausrufen« so beginnt er; das ist, *χαρίζομαι αὐτῶι τὸν ὕμνον*. Und sofort giebt er sich ganz einer prächtigen Erzählung hin. Es ist die Geschichte der Kyrana; diese wird den Sieger freundlich aufnehmen, wenn er mit dem Preise dereinst heimkehren wird. (71—75.) Die Geschichte war nicht eben berühmt und ihre breite Behandlung mochte befremden. Daher folgt »von grossen Thaten ist es leicht, lange zu erzählen; aber kleines auszuschmücken reizt den guten Dichter, denn beide Male entscheidet der *καιρός*[1], das rechte Maass. Das geht also die Kunst des Dichters an, der die Kritik auch hier entwaffnet, indem er sie herausfordert. Ganz entsprechend schafft er sich den Übergang zu der dem Publicum ganz neuen Familiensage des Siegers, 103, mit der er das Gedicht schliesst, »aber ein Ruhm deiner alten Ahnen verlangt wieder, dass ich ihn aufrichte«, d. h. »aber ich muss ja das *βαιὰ ποικίλλειν* auch an der Geschlechtssage üben, nachdem ich es an der Landessage gethan habe«. Er hat beides vortrefflich geleistet, und hier ist das scheinbare *ἄλλοτ' ἄλλαι ταρασσέμεν* in Wahrheit schöner Parallelismus. Doch zurück zu der Stelle, wo Kyrene den delphischen Sieger aufnehmen wird. Da heisst es nach dem Zwischenspruche vom *καιρός* "*ἔγνον ποτὲ καὶ Ἰόλαον οὐκ ἀτιμάσαντά νιν ἑπτάπυλοι Θῆβαι*", und das Lob des Iolaos folgt. Hier hat schon der Scholiast geirrt, indem er unter *νιν* den *καιρός* verstand. Das führt zu nichts Gutem. In Wahrheit greift *νιν* etwas weiter zurück: es ist der Sieger Telesikrates; auf den delphischen Sieg folgt der thebanische an den Iolaien. Nun ist es in der Ordnung, dass der Geber des Sieges verherrlicht wird, und Herakles und Theben, *τοῖσι τέλειον ἐπ' εὐχᾶι κωμάσομαί τι παθὼν ἐσλόν. χαρίτων κελαδεννᾶν μή με λίποι καθαρὸν φέγγος*. Die Chariten weisen auf den Eingang zurück:

[1] 76 *ἀρεταὶ δ' αἰεὶ μεγάλαι πολύμνηοι· βαιὰ δ' ἐν μακροῖσι ποικύλλειν ἀκόνα* (*ἀκοά* Text und Scholien) *σοφοῖς· ὁ δὲ καιρὸς ὁμοίως παντὸς ἔχει κορυφάν.* Mit *ἀκοά* ist in keiner Richtung etwas anzufangen, vergl. Pyth. 1, 84, ein in Gedanken ähnlicher Übergang, in dem auch das Wort *ἀκοά* vorkommt. Gemeiniglich redet Pindar von der Notwendigkeit abzubrechen oder zu kürzen, hier ist es einmal anders, und der geforderte Sinn unzweifelhaft; *ἀκόνα* liefert Ol. 6, 82.

auch hier wird er die Forderung der Charis, das χαρίζεσθαι Θήβαις καὶ Ἡρακλεῖ, nicht verleugnen. Es ist ihm eine Freude geschehen, die er durch einen κῶμος feiern will, und der κῶμος gilt Theben und Iolaos und Herakles: das ist also eben der, dessen Lied wir hören. Die Feier bestand in einem Zuge in das Iolaion. Und wenn also Pindar so auf der Strasse in Theben redet, so versteht man ohne Weiteres richtig was folgt: »Dreimal habe ich schon, in Aigina und Megara, diese Stadt gerühmt, mit der That beweisend, dass ich nicht verlegen und ratlos schweige.[1] Daher soll Freund und Feind unter den Bürgern eine That, wenn sie wie die meine dem Gemeinwohl dient, (τό γ' ἐν ξυνῶι πεπoναμένον εὖ), nicht totschweigen, dem Worte des Meergreises gemäss, der die Anerkennung der redlichen That auch an dem Feinde verlangt«.[2] Hart, unvermittelt geht es zum Lobe des Telesikrates mit directer Anrede. Um so deutlicher ist, dass Pindar von sich geredet hat, wie ja auch die Worte lauten. Deutlich muss sein, dass er sein Wort aus dem kürzlich aufgeführten Liede auf Thrasydaios verstärkend und durch ein seinen Hörern bekanntes Citat bekräftigend aufnimmt. Deutlich wird endlich, dass man ihm vorwarf, er verleugne seine Heimat, und er dagegen auf drei Gedichte verweist, die in Megara und Aigina Thebens Ruhm verkündet haben. Es versteht sich von selbst, dass nicht verlangt werden kann, dass wir die Gedichte aufzeigen.[3] Wir lernen, dass der Dichter seine alte Thätigkeit und seine alten Beziehungen wieder aufgenommen hat, sehr viele Schwierigkeiten findet, gerade in der Heimat Fuss zu fassen, aber Alles daran setzt sich seine Position wiederzugewinnen. Kämpfen muss er um seine Stellung als Dichter und als Bürger; aber wer so etwas einzusetzen hat wie Pyth. 9, dem kann der Sieg nicht fehlen.

Es ist auch wohlberechnet, dass er zu Hause diese Feste ausrichtet und dass er für Landsleute dichtet; zu diesen gehört jener Melissos, dem Isthm. 3 und 4 gilt[4]; nur können wir nicht mehr sagen,

[1] Dass dies in den überlieferten Versen steht, liegt auf der Hand; dass man es anzuerkennen hat und danach zu interpretiren, hat Bergk gelehrt, vortrefflich, obwohl man mit gewaltsamen Umgestaltungen der klaren Worte fortfährt. πόλιν τάνδε kann nur Theben sein, und dann ist das Gedicht da aufgeführt: ich habe den Gebrauch des Pronomens durchaus constant gefunden.

[2] Die Scholien bringen nichts zur Fixirung dieses Citates, und unsere Fragmentsammlungen der Epiker vergessen es. Dass der ἅλιος γέρων keinen weiteren Namen zu führen braucht, steht durch die argivische Bronze von Olympia fest.

[3] Auf solche aus der Zeit vor seiner Reise konnte er natürlich nicht verweisen. Übrigens würde er den athenischen Dithyrambus wol mitgenannt haben, wenn der schon aufgeführt war.

[4] Meine Beurteilung und Datirung dieses Gedichtes (denn es ist eins geworden: so wie Isthm. 4 jetzt anfängt, hat es Pindar nie gethan) habe ich Herakl. I² 82 gegeben und bei der Nachprüfung trotz der abweichenden Ansicht von Schroeder und Gaspar bewährt gefunden.

als dass es ungefähr in diese Jahre gehört; von sich sagt er darin nichts Besonderes. Man hat sich auch gewöhnt, den Dithyrambus in diese Jahre zu rücken, den Pindar an den grossen Dionysien in Athen aufgeführt hat[1] und den die Athener mit der Proxenie und einem Ehrengeschenke von 1000 Drachmen belohnt haben.[2] Es ist das eine so besondere Ehre, dass man der an sich nicht hinreichend bezeugten Fassung der Geschichte zu glauben geneigt wird, Athen hätte mit dem Ehrensolde eine dem Pindar von den Thebanern aufgelegte Geldstrafe gut machen wollen.[3] Aber auch wenn das eine Fabel ist, so setzt sie die Animosität der Thebaner voraus, die in der Rhetorenschule noch weiter ausgeschmückt ist[4]: einen Anlass hat dann doch der erste Rhetor gehabt, und wenn er die übrigens unseren Scholien unbekannte richtige Auffassung der pythischen Gedichte gehabt haben sollte, so müsste er diese mit dem Dithyrambus auf Athen combinirt haben. Dazu brauchte er immer den Anhalt, dass der Dithyrambus etwa in diese Zeit fiel, und dessen Datum war ja durch die *νῖκαι διονυσιακαί* zu allen Zeiten der Grammatik controlirbar. So erscheint es auch von dieser Seite wahrscheinlich, dass der Dithyrambus in diese Jahre gehört. Leider beruht der einzige Anhalt, ihn gerade auf das Frühjahr 474 anzusetzen, auf einem offenkundigen Missverständniss[5], mag er auch viele und so auch mich zur Zustimmung verführt haben. Immerhin darf man als wahrscheinlich hinstellen, dass Pindar in den nächsten Jahren nach seiner Heimkehr die demokratische Stadt, die 479 seiner Heimat so Schweres zugefügt hatte, als Bollwerk hellenischer Freiheit verherrlicht hat, was ihn dann freilich bei deren Feinden Missdeutungen aussetzen musste. Es war der Erfolg der Reise, die ihm so viel verschiedene staatliche und gesellschaftliche Verhältnisse gezeigt hatte,

---

[1] Es ist nur einer gewesen, das zeigt das Versmaass von 75. 76. 77. 83 (man muss nur nicht trotz doppelter Bezeugung einen Artikel interpoliren). Zwei anzunehmen, hat die Überlieferung 75, 9 verführt. *Διόθεν με ... ἴδετε πορευθέντα ... δεύτερον ἐπὶ τὸν .. θεὸν τὸν βρόμιον*; allein vortrefflich hat Sauppe *δεῦτε* verbessert, denn um zu Dionysos zu gehen, hat der Thebaner den Weg nach Athen nicht nötig: dies Ziel musste angegeben sein; die Variante *δεῦρο* stand darüber. Der Anfang Fgm. 78 gehört natürlich in ein anderes Gedicht und hat mit Athen nichts zu thun (Textgesch. der Lyriker 43).

[2] Dies steht fest durch Isokrates 15, 166, der die auch an sich undenkbare Errichtung einer Statue ausschliesst; die später auf dem Markt stand, konnte freilich schon damals stehen, wenn Isokrates nur wusste, dass sie mit jener Ehrung nichts zu thun hatte.

[3] Pausanias I. 8, 4. Eustath. in der Vita 28. Aischinesbrief 4. Diese Briefe können nur im 1. Jahrh. n. Chr. verfasst sein; hellenistisch ist die Sprache nicht mehr, aber Philostrat kennt sie als classisch.

[4] Libanios hat eine Rede darüber gemacht, dass die Thebaner Pindar gesteinigt haben und die Athener deshalb den Krieg erklären (Cramer, An. Ox. III, 155 ff.).

[5] Man müsste Pyth. 9, 98 *εἶδον* als erste Person Singularis nehmen, was Pindar's Anwesenheit in Athen beweisen würde; aber das ist grammatisch unzulässig.

überall aber die Einheit und Grösse der hellenischen Cultur, dass er sich über alle Engherzigkeit zu erheben vermochte. Gleichwohl wollte er Thebaner sein und bleiben. Dies hat er erreicht; aber die Heimat hat allmählich seinen Horizont wieder eingeengt, und mag er auch für ferne Feste gedichtet haben, für die Könige von Makedonien und Kyrene, für einen Rhodier, für Keos und für Sparta[1], er hat doch den Höhepunkt seiner Wirksamkeit und Dichterkraft in den Jahren, während deren ihm ein Gastfreund auf dem Throne von Syrakus sass. In diese Jahre fallen selbstverständlich die beiden undatirten Gedichte an Hieron, Pyth. 2 und 3[2]: sie sind jetzt zu behandeln, und indem wir sie datiren, werden sie auch die Stimmung Pindar's in diesen entscheidenden Jahren heller beleuchten.[3]

Noch eine allgemeine Bemerkung muss vorausgeschickt werden. Wenn wir die oben gegebene Übersicht der Siege Hieron's betrachten, so fällt auf, dass die Pythien von 474 gar nichts gebracht haben, und sehen wir die Liste der Gedichte an, so ist der Sieg mit dem Rennpferde an den Olympien von 472 unverherrlicht. Dass Hieron mit diesem Siege unzufrieden sein musste, folgt schon daraus, dass Pindar ihm 476 einen olympischen Wagensieg wünscht (Ol. 1, 110). Nun überlege man sich, wie es mit diesem Sport zugegangen sein muss. Sicilien ist von Griechenland damals weiter entfernt als von uns heute America: unmöglich konnten die kostbaren Pferde auch nur alljährlich die Reise machen; das hatte ja auch gar keinen Zweck. Die

---

[1] Dies ist höchst merkwürdig; es war ein Hyporchem, Fgm. 112; aber auch Bakchylides hat für Sparta seinen Idas gedichtet.

[2] Dem Hieron galt auch das Hyporchem, Fgm. 105. 106, das mit Pyth. 2 zusammengeht, und ein Enkomion, das Pindar Skolion nannte 125. 126; das könnte schon in Syrakus entstanden sein, allein die Aufforderung, sich den Lebensgenuss nicht zu verdüstern, zeigt uns den Fürsten so gestimmt, wie er es zur Zeit von Pyth. 3 ist, Pindar ihm gegenüber so freimütig, wie er es im Beginne der Bekanntschaft, Ol. 1, noch nicht ist.

[3] Was Pindar schliesslich mit der Heimat ganz eng verbinden musste, war, dass er sich ein Weib nahm, Megakleia, wie die Vita sie nennt; Timoxena in der epischen Vita ist sicher verkehrt; so hiess Plutarchs Frau, und diese Coincidenz würde dessen Pindarverehrung immer im Munde führen. Niemand wird Pindar in den Jahren 480 bis 475 verheirathet denken; seinem Sohne hat er das Daphnephorikon gemacht (Fgm. 104[b]), als dieser eine hohe sacrale Würde bekleidete; aber das giebt keine Zeitbestimmung. Die Vita berichtet aber auch, dass zwei Töchter die Asche Pindar's aus Argos nach Hause gebracht hätten und belegt das mit einem Epigramm, das indessen nur eben diese Tradition in Verse setzt. Ich sehe nichts, was uns zwänge, dieser Tradition zu misstrauen; wenn Pindar's Haus von Alexander verschont ward, so galt das doch seinen Bewohnern mit, der Descendenz des Dichters, so dass die Zeit, welche das biographische Material für die alten Dichter gesammelt hat, sich gut informiren konnte. Wenn dann Pindar um 445 noch unbegebene Töchter hatte, so wird man seine Eheschliessung erst in die sechziger Jahre rücken, als er den bösen Willen seiner Landsleute besiegt hatte.

Herren der Gespanne hatten an der Ausführung der Rennen nicht den mindesten Teil und konnten nicht einmal dem Kampfspiele beiwohnen. Sie suchten die Ehre, die Wirkung auf die öffentliche Meinung zu Hause und im Mutterlande: dass sie das siegreiche Maultiergespann, wie Anaxilas, oder das Viergespann, wie die Deinomeniden, auf ihre Münzen prägen durften, war ihnen die Hauptsache; die nötige Beleuchtung für das weite Publicum lieferten die Poeten. Aber es war unumgänglich, dass ein Vertrauensmann die eigentliche Arbeit that, der Stallmeister, der dann auch den Wagen lenkte. Das war kein Knecht: sonst würde der delphische Wagenlenker anders aussehen. Arkesilaos von Kyrene hat zu den Pythien 462 einen namhaften Mann, Karrhotos, mit seinem Viergespanne geschickt, der allerdings nebenher als Werbeofficier thätig war. Der Sieg fiel ihm zu, und er erwies sich dem Apollon sehr dankbar, denn er weihte den siegreichen Wagen, obwohl dieser unversehrt war. Gleichwohl blieb der Marstall in Hellas, und die nächsten Olympien brachten auch den erhofften Sieg. Karrhotos hat offenbar zu Allem Vollmacht gehabt, Alles natürlich im Namen des Königs gethan; auch mit Pindar hat er verhandelt und diesem die nötigen Informationen für sein Gedicht gegeben.[1] Nikomachos, der Kutscher des Xenokrates, der 490 für diesen den Sieg errang, den er äusserlich dem Prinzen Thrasybulos abtreten musste, weil dieser anwesend war, hatte schon in Delphi mit den Athenern sich gut zu stellen gewusst und hat nachher an den Panathenäen auch gesiegt; er ist auch den Eleern irgendwie nützlich gewesen, und diese haben ihm dafür gedankt in irgend welcher besonderen Weise, etwa durch Verleihung der Proxenie. Alles dies erzählt Pindar in einem Liede an Xenokrates, das in eben die Jahre

[1] Pyth. 5, 24—39. der Dichter erzählt dem König und seinen Gästen die Weihung des Wagens und giebt für sie genau an, wo er in Delphi Aufstellung gefunden hat; den Karrhotos empfiehlt er dann aus eigener Bekanntschaft: sein Wort hat eben Gewicht. Wenn er von dem Könige sagt: »ἄνδρα κεῖνον ἐπαινέοντι συνετοί, λεγόμενον ἐρέω, seine Vorzüge sind die und die«, so ist klar, erstens, dass er nur auf Hörensagen ein Urteil abgiebt, zweitens, dass er seine Gewährsmänner als glaubwürdig bezeichnet. Daraus folgt, dass er den König nicht kennt, also nie in Kyrene gewesen ist, ferner, dass er, Pindar, das Wort führt. So schwindet auch hier, wo sie am nächsten zu liegen scheint, die Möglichkeit, als Wortführer den Chor zu nehmen. Karrhotos Werbeofficier, Schol. 33, aus Theotimos περὶ Κυρήνης. Aufgeführt ist das Gedicht im Jahre nach dem Siege, Herbst 461: der letzte Vers zeigt, dass die Beteiligung des Gespannes an den Olympien 460 bereits in Aussicht genommen war; der Wunsch, dass es dort siegen möchte, hat sich erfüllt. Pyth. 5 ist kein Siegeslied, sondern ein Processionslied für die Karneen, allerdings zum Dank für den Sieg. Pyth. 4 ist das Lied, das Pindar für den κῶμος schickt (2): hier redet er dem Könige noch viel offener in's Gewissen und intervenirt zu Gunsten eines verbannten Kyrenäers: mit dem hat er persönlich Gastfreundschaft geschlossen. Der Dichter fühlt sich mit Recht als eine Macht, die auch ein kyrenäischer Fürst respectiren wird.

fällt, von denen wir hier handeln. Offenbar hat sich Nikomachos eine Reihe von Jahren mit dem Gespanne seines Herrn in Hellas aufgehalten. Das war auch aus einem anderen Grunde angemessen. Es gab der Renngelegenheiten ja sehr viele ausser den vier vornehmsten Festen, und da gab es nicht bloss Ehre, sondern auch greifbare Preise zu gewinnen. Wenn also der Marstall eines Tyrannen sich auf die Reise nach Hellas begab, so hiess das die Gelegenheiten wahrnehmen, die sich boten, so lange Zeit als die Rosse vorhielten. Der Hengst Pherenikos hat das sechs Jahre lang gethan.

Wenn wir also berechtigt sind, die Concurrenz der Rosse Hierons an den Festen zu erwarten, die in seine Regierungszeit fallen, so ergiebt sich ohne Weiteres der Schluss, dass er 474 in Delphi unglücklich concurrirt hat. Direct das von den Dichtern zu erfahren, können wir nicht verlangen. Es sei aber vorweg gesagt, dass Pyth. 3 ein Trostgedicht für diese gescheiterte Hoffnung ist. Auch der Sieg des *κέλης* von 472 war dem Hieron keine Freude, weil er den Wagensieg verlangte, den ihm das *δημόσιον Ἀργείων τέθριππον* wegnahm.[1] Nicht direct ein Trostgedicht ist Pyth. 2, aber mittelbar: es ist ein Gedicht auf einen Sieg, wie die Rosse Hieron's 474—468 manche an manchen Orten davongetragen haben werden. Wo er errungen war, wird nicht gesagt, weil eben damit kein Staat zu machen war, und es ist sehr wider die Absicht des Dichters, wenn man meint, er hätte versteckt angedeutet, was er verschweigen musste, damit er erfreute.[2] Um so grösser war dann die Freude über den Erfolg von 470. Das sagt Bakchylides in dem unmittelbar darauf gedichteten und in Syrakus aufgeführten Gedichtchen 4 deutlicher als Pindar in Pyth. 1. »*Ὅτι Συρακοσίαν φιλεῖ πόλιν ὁ χρυσοκόμας Ἀπόλλων ἀστύθεμιν θ' Ἱέρωνα γεραίρει*, denn er hat zum dritten Male in Delphi gesiegt.« Dann fehlen sechs Zeilen und scheint mit *Δεινομένεος κ' ἐγεραίρομεν υἱόν* ein hypothetischer Nachsatz zu kommen, der unter allen Umständen aussprach, dass man dem Hieron gern eine Ehre noch geben würde, die zur Zeit nicht verfügbar ist. Dazu passt der Schluss: *πάρεστι ⟨μ⟩ὰν ἀγχιάλοισι Κίρρας μυχοῖς μοῦνον ἐπιχθονίων τάδε μησάμενον στεφάνοισιν ἐρέπτειν δύο τ' ὀλυμπιονίκας ἀείδειν.*[3] Also »wenigstens diese

[1] Das hat die Siegerliste von Oxyrynchos gelehrt.

[2] Die Grammatiker Kallistratos und Ammonios haben Pyth. 2 auf diesen Sieg von 472 bezogen (Schol. zur Überschrift), irrig, da es ein Sieg mit dem *κέλης* war, aber aus einem richtigen Gefühle, auch für die Zeit des Gedichtes. Genaueres in der Beilage.

[3] Blass hat 14 *Κίρρας* richtig ergänzt. *ἐγεραίρομεν* kann man auf dem Facsimile lesen; daraus folgt, dass die Anwesenheit des Bakchylides in Syrakus, das Nächstliegende, nichts mehr gegen sich hat. Was Blass zur Ergänzung der grossen Lücke versucht, ist nicht nur arbiträr, sondern durch einen seltsamen Missgriff entstellt; er

drei Siege in Delphi, zu denen es keine Concurrenz giebt, und die beiden in Olympia haben wir«. Als Abschluss schwingt sich der diesmal allerdings ganz besonders von Apollon verlassene Poet zu der Sentenz auf: »Es ist doch sehr schön, wenn man an vielfältigen Auszeichnungen Anteil bekommt«. Ganz deutlich ist, dass er den Unterschied zwischen den Siegen mit dem ἄρμα und denen mit dem κέλης geflissentlich verschleiert, und dass er zugegeben hat, es fehlte dem Hieron etwas. Was das war, weiss ich bei Bakchylides nicht zu ergänzen; inhaltlich bezog es sich auf die Enttäuschungen der letzten vier Jahre.

Sehen wir nun Pyth. 3 an, aber ohne die schrecklichen Gespenster jener Pindarerklärung aufzurufen, welche aus der Nacherzählung der hesiodischen Asklepios-Eoee Mesalliancen in der Familie des Hieron herauslas, oder auch den Wunsch des Tyrannen, Pindar möchte ihm einen Specialisten für Blasenleiden besorgen. »Ich wollte«, beginnt der Dichter, ohne Anrede, ohne Anrufung einer Gottheit: es ist ein Gedicht, das er aus sich heraus macht: »Ich wollte, Chiron lebte noch, der u. A. den Asklepios erzogen hat«, und da erzählt er dessen Geschichte dem Hesiodos nach. Wie er an den Fehltritt der Koronis kommt, prägt er eine Gnome:

ἤρατο τῶν ἀπεόντων οἷα καὶ πολλοὶ πάθον.
ἔστι δὲ φῦλον ἐν ἀνθρώποισι ματαιότατον,
ὅστις αἰσχύνων ἐπιχώρια παπταίνει τὰ πόρσω.

Und als er erzählt, wie Asklepios sich den Tod selbst bereitet, steht wieder eine Gnome:

χρὴ τὰ ἐοικότα πὰρ δαιμόνων μαστευέμεν θναταῖς φρασίν
γνόντα τὰ πὰρ ποδὸς οἷας ἐσμὲν αἴσας.

Dann wendet er sich an sich, sein liebes Leben, denn nur in dem Sinn redet er von seiner Seele:

μὴ φίλα ψυχὰ βίον ἀθάνατον
σπεῦδε, τὰν δ' ἔμπρακτον ἄντλει μηχανάν.

»Thu die Arbeit, die du thun kannst, die vor dir liegt, verlange nicht mehr, als dir beschieden und erreichbar ist«, das setzt die vorigen Gnomen fort.

---

deutet ἀλέκτωρ als Gatte und beruft sich auf Sophokles, Fgm. 767; οὐμὸς δ' ἀλέκτωρ αὐτὸν ἦγε πρὸς μύλην sagt Admetos von Apollon, seinem Sclaven, den der Hahn an die Mühle rief. Leider kann ich nur gar nichts finden, was der Hahn hier soll und Zielinski (in der Lemberger Eos V 27), der das Versehen von Blass auch gerügt hat, ist nicht glücklicher gewesen. V. 14 meine ich durch die Einfügung eines Buchstabens, der das adversative μάν liefert, geheilt zu haben; es steht nichts im Wege V. 4 bei Kenyon's Ergänzung zu bleiben; dasselbe gilt für 13. Über die Einfügung eines losen Fetzens in V. 11. 12 würde ich mir nur vor dem Papyrus ein Urteil erlauben.

Nun greift er auf den Eingang zurück: »Freilich, wenn Chiron noch lebte, so müsste er mir einen Arzt mitgeben, und dann führe ich nach Syrakus zu meinem Gastfreund, dem König Hieron von Aetna. Und wenn ich dem die doppelte Freude mitbrächte, Heilung und ein Lied auf die Siege, die Pherenikos einst in Delphi gewonnen hat, so würde ich ihm hochwillkommen sein«. Setzen wir das Hypothetische gleich in das Reale um, so kommt Pindar nicht, und er kann keine Gesundheit schaffen, und er kann kein Lied mitbringen. Aber ein Lied konnte er ja alle Tage machen; nur erwartete Hieron gewiss kein Gedicht auf die alten Siege von 482 und 478; später hat Pherenikos in Olympia 476 gesiegt, und Pindar hat ihn in dem stolzen Liede Ol. 1 verherrlicht: warum sagt er davon nichts? Jeden Gedanken, dies Gedicht zeitlich vor 476 zu schieben, verbietet ja schon die Anrede des *Αἰτναῖος ξένος*. Es giebt nur Sinn, wenn die pythischen Siege der Vergangenheit genannt werden, weil Pindar in Wahrheit zu einer pythischen Niederlage condolirt. Also er kann das Alles nicht, was Hieron und er gern möchten, »aber beten will ich zu der Mutter und dem Pan, den neben meinem Hause die Mädchen besingen«. Zu Hause in Theben ist er und wird er bleiben: das sagt auf das Eindringlichste die Nennung des ihm benachbarten Cultes; er hätte ja zu vielen Göttern beten können. Die Versicherung: »ich komme nicht, sondern bleibe in Theben«, wird auf das Entschiedenste ausgesprochen. Darin liegt eine Absage, nach Sicilien überzusiedeln, einerlei wie dringend ihm das Hieron nahe gelegt hatte. Ohne Zweifel stand Pindar, der seit 480 von Hause wesentlich fern gelebt hatte, als er 475 heimkehrte, vor einer solchen Entscheidung. Simonides ist doch trotz seinen 80 Jahren eben damals nach Akragas ausgewandert. Pindar's ganzes Leben lehrt, wie er sich entschieden hat; seine Landsleute haben ihm das Bleiben zuerst nicht leicht gemacht; aber er hat gethan, was er für sein *ἔμπρακτον ἀντλεῖν μηχανάν* hielt. Der Tempel der Mutter war bekanntlich eine Stiftung von ihm; auch das Cultlied hatte er gemacht, das Cultbild machen lassen.[1] Die Stiftung wird Niemand vor die Belagerung Thebens rücken, sie gehört vielmehr zu den Maassnahmen der Erneuerung, also muss sie ganz frisch gewesen sein, als Pindar dies Gedicht machte; wir können also auch das Cultlied datiren, das die Mädchen singen, und werden in solcher Munificenz des Dichters die Absicht, seine Thebaner zu versöhnen, nicht verkennen. Wieder zeigt sich, wie seine Dichtung so ganz persönliche Gelegenheitsdichtung ist: ihm

[1] Fgm. 79. Da das Lied an Pan, das in den *κεχωρισμένα τῶν παρθενείων* stand (Fgm. 95—100), ihn auch mit der Kybele verbindet, ist dies das Cultlied für den *πάρεδρος* der Göttin. Die Stiftung des Heiligtums Pausan. IX 25, 3. Bei diesem erfährt man auch von anderen Stiftungen; die kann ich aber nicht datiren.

klingt das Lied noch im Ohr, das er jüngst gemacht hat; er gedenkt des Tempels, den er durch's Fenster sieht.

Erst jetzt, nach der Ablehnung, redet er den Hieron direct an. »Du musst doch wissen, dass die Götter zwei Übel auf ein Gutes geben; und wenn die Thoren das nicht vertragen, so thun es die *ἀγαθοί*, indem sie das Gute nach aussen kehren. Auf dich angewandt heisst das, freue dich, dass du ein *λαγέτας τύραννος* bist. Natürlich fehlen Rückschläge nicht (was mit mythischen Exempeln belegt wird, die nur grobes Missverständniss durch Unterlegung eines ad hoc fabricirten Sinnes auf Hieron aptirt).

εἰ δὲ νόωι τις ἔχει θνατῶν ἀλαθείας ὁδόν, χρὴ πρὸς μακάρων τυγχάνοντ' εὖ πασχέμεν.

Geniesse froh was dir beschieden«: das ist der Gedanke, der als Warnung und als Trost das ganze Gedicht durchzieht. Natürlich wechselt das Wetter, und es bekommt sogar nicht gut, wenn das Glück zu gross bleibt.

»σμικρὸς ἐν σμικροῖς, μέγας ἐν μεγάλοις
ἔσσομαι, τὸν δ' ἀμφέποντ' αἰεὶ φρασὶν
δαίμον' ἀσκήσω κατ' ἐμὰν θεραπεύων μηχανάν.«

Das wird aus erster Person gesagt wie 61 *μὴ φίλα ψυχὰ βίον ἀθάνατον σπεῦδε*. Und die *ἔμπρακτος μηχανά* wird geradezu aufgenommen. Die persönliche Wendung ist Höflichkeit; Hieron wird sich die Nutzanwendung schon herausnehmen. Wenn der Dichter sich in das Wetter des äusseren Glückes schickt, aber bei jedem Wetter übt, was seine Kunst ist, so weiss der Herrscher, dass er an seine Herrscherkunst gewiesen wird. Aber noch deutlicher sagt es Pindar »wenn ich Reichthum bekommen sollte (wie du ihn hast; in *πλοῦτος* liegt ja immer bei ihm die ganze glänzende Stellung), so würde ich ihn so zu gebrauchen wissen, dass der Nachruhm nicht ausbliebe. Den gewährt, wie die Heroen lehren, allein die Poesie. *παύροις δὲ πράξασθ' εὐμαρές*«. So schliesst das Gedicht mit unnachahmlicher Kürze, die den Gedanken in der Seele des Hörers erst nur anregt. Aber wie sollte Hieron nicht verstehen: »sei der König, der Heroengleiche, der du zu sein berufen bist, ich werde der Dichter sein, der ich zu sein berufen bin; jeder in seiner Sphäre, aber beide verbunden, weil ja der Sänger seit Hesiod mit dem Könige geht. Wenige verdienen den Ruhm — wie du es thust; wenige verstehen ihn zu verleihen — wie ich es thue. Das kann ich und werd' ich auch von hier thun; das kannst und wirst du erreichen, auch ohne den pythischen Wagensieg«.

Ich dächte, es stimmte Alles; ein schönes Gedicht ist verstanden und damit auf jenen Winter 474/73 festgelegt, der für Pindar's Leben

entscheidend war; Pyth. 3 ist das Complement zu Pyth. 9 und 11. Von der Person und Situation aus betrachtet, müssen sich dem Nachfühlenden die Gedichte als zusammengehörig darstellen, in denen Pindar trotz Allem, Anfeindung und Versuchung, in der Heimat feste Wurzel schlägt. Aber Hieron konnte sich an dem Briefe um so weniger rein freuen, je höher er ihn einschätzte; denn dieser Dichter war ihm unerreichbar. Wenn er nun vernahm, dass Pindar in Athen der Demokratie huldigte und zu Hause, in Pyth. 11, geradezu aussprach, dass er die Tyrannis missbilligte, so konnte seine Verstimmung darin Undankbarkeit finden, und leicht mochten Übelwollende das so darstellen; Pindar hat angenommen, dass Verleumdung die Hand im Spiele hätte. Diese Wolke, die über ihrer Freundschaft lag, zu zerstreuen, hat er die Gelegenheit ergriffen, als die Pferde Hieron's irgendwo einen Sieg errangen. Er hat darauf ein Kastoreion verfasst, in überwiegend scherzhaftem Tone, und zu dessen Begleitung Pyth. 2 gedichtet, das eine so freimüthige Sprache redet, dass man begreift, wie der Dichter dazu kam, es »wie eine ausländische Waare« wohlverpackt über das Meer zu schicken. Der Adressat mochte sie auspacken und zusehen, ob er sie öffentlich ausstellte.[1]

Das Gedicht fängt pomphaft an und bietet alle Götter auf, den obscuren Sieg zu verherrlichen: darin liegt die Hoffnung auf ihren Beistand in einem entscheidenden Kampfe. Dann aber geht es sofort zu dem Thema. Hieron hat keinen Grund, sich über Undankbarkeit zu beklagen: wie in Kypros der Liebling Apollon's Kinyras in Cultliedern fortlebt, so werden dem Hieron in Lokroi zum Dank für die Rettung der Stadt Partheneia gesungen. Also hatte Jener dort bei Lebzeiten göttliche Verehrung: nicht heroische, denn ein Heros ist ein todter Mensch. Nur wer griechisches Empfinden so wenig versteht, wie leider sehr viele, die nicht die Entschuldigung der jüdischen Sibylle und der Apokalypse haben, kann sich darüber verwundern. Wann Hieron Lokroi Hülfe geleistet hatte, folgt hieraus nicht: je früher, desto besser.[2] Dass Pindar dieses Beispiel wählt, liegt daran, dass es ihm nahe lag; er schrieb um diese Zeit Ol. 10 für den Lokrer Agesidamos und hatte Lokroi vermuthlich auf der Küstenfahrt selbst berührt. Solche Dankbarkeit wird dann als heilige Pflicht durch den Mythos von Ixion bekräftigt, der um seiner selbst willen, als eine schöne und lehrreiche heilige Geschichte, erzählt wird. In diesem schrecklichen Wunder sieht und zeigt Pindar die Allmacht des göttlichen Willens, vor dem alles Sterbliche versinkt. Angesichts dessen wird er nicht seine Freunde

[1] Die Rechtfertigung der Einzeldeutungen ist in der Beilage gegeben.

[2] Mit Recht setzt man es allgemein in den Anfang seiner Regierung.

verleugnen und mit schnöden Reden angreifen wie ein Archilochos, der diese Gesinnung denn auch gebüsst hat. »Das Beste ist, neben dem Glücke, das das Schicksal giebt, an Weisheit reich zu sein.« Das gilt auch rückwärts: Pindar wird diesen Reichthum besitzen und gebrauchen, was Archilochos nicht verstanden hat. Aber unmittelbar ist es eine Mahnung an Hieron, dessen *τύχα πότμου* in höchsten Tönen gefeiert wird; hier ist es, wo er *πρύτανις πολλῶν εὐστεφάνων ἀγυιᾶν καὶ στρατοῦ* heisst und wo für Wahnsinn erklärt wird, selbst aus der Vergangenheit einen Mächtigeren nennen zu wollen. Damit datiren wir das Gedicht: so konnte ein Besonnener nicht reden, ehe die Macht Hierons sich ohne Rivalen erhob, mit anderen Worten, erst als ihm die Herrschaft Theron's, wenn auch nicht in unmittelbarer Unterwerfung, unterthan geworden war, wie es nach Theron's Tod durch einen Feldzug geschah, der Syrakus als das zeigte, was es nach diesem Gedichte ist, *τέμενος Ἄρεος ἀνδρῶν ἵππων τε σιδαροχαρμᾶν δαιμόνιαι τροφοί*. Also 471 wird man am wahrscheinlichsten sagen. Auch in Hieron feiert er diesmal klangvoller den Krieger, denn sonst irgendwo. Pyth. 1 erwähnt seine Krankheit wie 3, und da sehnt er sich nach Ruhe: in die Zwischenzeit fällt eben der Feldzug gegen Akragas. So huldigt ihm denn Pindar, empfiehlt ihm seine beiden Gedichte und wagt dann die Mahnung: »Ich habe dir gesagt, wofür ich dich halte: sei das, und du bist gross«. Das klingt ähnlich wie *τὰν ἔμπρακτον ἄντλει μηχανάν* in Pyth. 3, ist aber etwas anders gewandt, denn hier erfährt es durch die Aufforderung, den Reichthum seiner Weisheit zu zeigen, seine Ergänzung, und so tritt die Warnung hinzu: »Lasse dir von den erbärmlichen Schmeichlern dein eignes Wesen nicht verderben und unsere Freundschaft auch nicht. Ich bin dir nicht entfremdet, sieh, wie ich dich schätze, aber ich trage mein Haupt hoch und frei. Das kann ich und fahre dabei am besten, einerlei, ob im Verkehr mit einem Tyrannen oder mit einem Demos. Die Verfassungen nehme ich hin: Gott hat sie gegeben, und dass man sich seiner Allmacht beugen soll, habe ich ja gesagt (89 : 59). Die Missgünstigen, wie Archilochos und jene schmeichlerischen Verleumder, zerren wohl an der Messschnur, damit für sie ein grösserer *κλῆρος* abfalle, aber sie schaffen sich nur selber Schmerzen. Fügen müssen wir uns Alle in den Willen Gottes, so thue ich es: thue du es auch (davon spricht er natürlich nur den ersten Satz aus). Hoffentlich verdirbt es mir nicht die Freundschaft der Guten, d. h. hoffentlich erträgst du meinen Freimuth.« So weit wenigstens hat sich diese Hoffnung erfüllt, dass Pindar den Auftrag erhalten hat, Pyth. 1 zu dichten: er hat ihn erfüllt, indem er dem Sohne Hieron's einen Regentenspiegel vorhielt. Ob aber nicht doch in Hieron's Seele ein Stachel zurückblieb? Sicherlich fand er die Keer

bequemer, und 468 machte Bakchylides das Siegeslied, anmuthig und gemeinverständlich, so lange er sich nicht daran versuchte, tief und gedankenvoll zu werden.[1] Pindar hat dem königlichen Gastfreunde die Treue gehalten: er flicht noch im Winter 468/67 einen warmen Segenswunsch für Hieron in Ol. 6, 93 ein. Der Vornehmere, der wahrhaft Königliche war er doch gegenüber dem Fürsten, wie es der Dichter von »Ilmenau« auch war; dies ganz persönliche tiefe Gedicht hatte ich mich gewöhnt mit Pyth. 2 zu parallelisiren, und mit Freuden habe ich gesehen, dass auch O. Schroeder auf die Ähnlichkeit aufmerksam geworden ist.

Die Scholien dieses Gedichtes deuten die Verleumder Pindar's, die feigen Füchse, auf Bakchylides[2]; auf denselben und Simonides beziehen sie die berühmte Stelle vom Adler und den Raben in dem Epinikion auf Theron.[3] Das streitet wider die Chronologie, denn Ol. 2 ist 476 verfasst, als die beiden keischen Dichter noch nicht in Sicilien waren; der Anlass für die alten Erklärer war allerdings sehr scheinbar, denn wenn der Dual *γαρύετον* echt wäre, müsste ein persönlicher Bezug vorliegen, zu dem sonst die Verse so wenig wie die Parallelstelle Nem. 3, 80 Anlass bieten, die die Alten consequenterweise auch auf Bakchylides[4] beziehen. Aber den Dual haben Bergk und O. Schröder durch die richtige Deutung der wirklichen Überlieferung als *γαρυέτων* vorzüglich beseitigt. Dies ist also hinfällig. Polemische Beziehungen auf Pindar haben sich in den Gedichten des Bakchylides nicht gefunden; ich kenne freilich bei ihm auch nur Nachahmung des Stiles, keine sichere von

---

[1] So töricht, wie Blass ihn macht, ist er aber doch nicht gewesen. Er hat nicht Apollon zu Admetos sagen lassen. »Der Mensch kann nicht zum zweiten Male jung werden, aber Nachruhm kann er haben, geniesse dein Leben.« Admetos wäre ja ohne Apollon's wunderbares Eingreifen jung gestorben und vergessen. Das Citat endet natürlich 84, und dann beginnt, was Bakchylides für seinen eigenen Tiefsinn hielt; er wollte pindarisiren.

[2] Es steht schon zu 97 (54; der Vers ist missverstanden) *αἰνίττεται εἰς Βακχυλίδην· ἀεὶ γὰρ αὐτὸν τῶι Ἱέρωνι διέσυρεν.* Ebenso zu 131 und 166; was hier steht, *παρὰ τῶι Ἱέρωνι τὰ Βακχυλίδου ποιήματα προκρίνεσθαι* könnte nur auf Bakch. 5 neben Pind. Ol. 1 gehen; darüber konnte nicht wohl eine Überlieferung bestehen, aber einen richtigen Schluss konnten auch alte Kritiker machen.

[3] Schol. Ol. 2, 158 *εἴ πως πρὸς Βακχυλίδην καὶ Σιμωνίδην αἰνίττεται, καλῶς ἐξείληπται τὸ δυικόν· καὶ οὕτως ὄντως ἔχει ὁ λόγος.*

[4] Schol. Nem. 3, 130 *δοκεῖ ταῦτα τείνειν εἰς Βακχυλίδην· ἦν γὰρ αὐτοῖς καὶ ὑφόρασις εἰς ἀλλήλους.* Der Ausdruck und der Gedanke ist allerdings der Stelle in Ol. 2 so ähnlich, dass beide gleich gedeutet werden müssen, aber polemische Tendenz hier noch weniger indicirt. Da auch Nem. 3, 40 an die Stelle von Ol. 2 anklingt, wird mit Recht angenommen, dass Pindar Nem. 3 unter dem Eindruck von Ol. 2, auf das er so viel Mühe verwendet hat, gedichtet hat. Er schickt das Lied verspätet und erhebt daher seinen Wert: so wird es auf der Reise gemacht sein (vergl. Gaspard 104). Bald darauf, aber von Theben, ist Nem. 4 über das Meer geschickt; 473 passt gut (Gaspard 116), nur muss man nicht zu sehr auf dem einzelnen Jahr insistiren.

bestimmten Stellen, da die conventionelle Diction der Lyrik Übereinstimmungen und Anklänge zu erklären hinreicht und stoffliche Berührungen immer durch die Benutzung derselben Vorlage hervorgerufen sein können. Wir können also die bestimmte Angabe, dass Bakchylides den Pindar angefeindet hätte, nicht mehr controliren, und man hat ihr darum jeden Glauben absprechen können. Richtig ist indessen jedenfalls, dass die keischen Dichter sich in Sicilien behauptet haben, während Pindar jene Verstimmung Hieron's bekämpfte; unsere chronologischen Ergebnisse vertragen sich hier mit der antiken Angabe, die von aller Chronologie absah. Richtig ist ferner, dass Pindar mit den Füchsen auf eine oder mehrere bestimmte Personen zielt: das folgt schon daraus, dass er die Feinde als Wolf anzufallen in Aussicht stellt; aber auch der für die Antithese nicht erforderte Hinweis auf die Profitsucht der Füchse, auf ihre *φιλοκέρδεια*, muss eine Pointe haben. Und da fällt in's Gewicht, dass Simonides der Typus des *φιλοκερδής* schon für Aristophanes und Thukydides gewesen ist, ja dass ihn der alte Xenophanes schon als *κίμβιξ* bezeichnet hat.[1] Und das Gedicht auf die Maultiere des Anaxilas, die *ἀελλοπόδων θύγατρες ἵππων*, ist eben in diesen Jahren entstanden, da es zwar den vor langen Jahren errungenen Sieg des Anaxilas angeht, aber erst für dessen Sohn Leophron gedichtet ist, der 476 bei des Vaters Tode minorenn war.[2] Lässt sich also vollends nachweisen, dass Pindar wirklich um diese Zeit einen anderen Angriff auf die *φιλοκέρδεια* des Simonides gerichtet hat, so wird die Deutung der Füchse auf diesen als gesichert gelten dürfen, und man ist dann gehalten, die Tradition der Grammatiker auch für Bakchylides gelten zu lassen. Und dieser Nachweis lässt sich erbringen; schon Kallimachos hat den Eingang von Isthm. 2 so gedeutet; in Wahrheit ergiebt sich aus jenem Gedichte noch weit mehr.

[1] Schol. V Aristoph. Frieden 697 *τοῦ ἰαμβοποιοῦ (Σιμωνίδου) [καὶ] μέμνηται ὅτι σμικρολόγος ἦν· ὅθεν Ξενοφάνης κίμβικα αὐτὸν προσαγορεύει.* Der gelehrte Mann bezog den *κίμβιξ* des Xenophanes auf den Iambographen Semonides, weil er, wie Viele nach ihm, irrtümlich einen Angriff auf den Keer dem alten Xenophanes nicht zutraute. Gestanden hat das Citat aus den Sillen bei Chamaileon; das zeigt der Auszug bei Athenaeus XIV 656 *ὄντως δ' ἦν κίμβιξ ὁ Σιμωνίδης.* Das Apophthegma über das *κερδαίνειν* als letzte Freude des Greises bei Aristoteles Eth. IV 1121[a] mit Schol., Plutarch *an seni sit. ger. r. p.* 5., Thukyd. 2, 45; darauf zielt auch Aristophanes, der den alternden Sophokles verspottet.

[2] Auf Anaxilas bezieht Aristoteles das Gedicht (Rhet. III 1405[b] 23 und in der Politik der Rheginer bei Herakleides), mit Recht, wie die von ihm angeführten Münzen mit der *ἀπήνη* beweisen (Head, *Doctr. num.* 93). Aber ein Zeugniss, das auf die alexandrinische Ausgabe zurückgeht, nennt den Leophron statt seines Vaters, Athen. I 3[e]. Das muss in dem Texte des Gedichtes seinen Grund gehabt haben, und es ist begreiflich, dass Leophron sich des Dichters bediente, als dieser in Sicilien war. Der Münztypus schon erhielt das Gedächtniss des Sieges, und Leophron konnte mit dieser Feier eine Huldigung für seinen verstorbenen Vater bequem verbinden.

Es ist ein Brief in der Weise von Pyth. 2, den Pindar einem gemeinsamen Bekannten, dem uns ganz unbekannten Nikasippos, mitgiebt, rasch die Gelegenheit einer directen Verbindung mit Akragas benutzend. Er schreibt an Thrasybulos, den Sohn des Xenokrates, dessen Knabenschönheit er einst 490 verherrlicht, an dessen Tisch er in Sicilien ein munteres Trinklied gesungen hatte. »Die alten Dichter«, beginnt er, »waren rasch bei der Hand, einen schönen Knaben zu feiern, *ἀ Μοῖσα γὰρ οὐ φιλοκερδής πω τότ' ἦν οὐδ' ἐργάτις* — da haben wir die *φιλοκέρδεια*, und *ἐργάτις* darf man, zumal *οὐδ' ἐπέρναντο* folgt, nur als *πόρνη* deuten[1]: stark genug ist der Angriff. — Jetzt gilt der Spruch: Geld ist der Mann. Nun bist du ja klug genug; du weisst ja, wie es mit dem Siege gegangen ist, den dein Vater Xenokrates bei den Isthmien davontrug. In Krisa aber hat ihn Apollon angesehen und ihm Glanz bescheert.«[2] Wie hängt das zusammen? Was weiss Thrasybulos von dem Isthmiensiege und dem delphischen? Von dem delphischen jedenfalls, dass ihm Pindar sofort das seiner Schönheit huldigende Lied Pyth. 6 machte, einen *παίδειος ὕμνος*. Das Gedicht auf den isthmischen Sieg hat Simonides verfasst.[3] Der Gegensatz zielt also auf diesen, und Thrasybulos soll sich erinnern, wie spät das Lied gekommen ist und wieviel es gekostet hat. Pindar empfiehlt dann den Stallmeister Nikomachos, der ihm von 490 bekannt war, auch hier mit Anspielungen auf bestimmte Thatsachen, und kommt dann 27 auf Olympia, *ἵν' ἀθανάτοις Αἰνησιδάμου παῖδες ἐν τιμαῖς ἔμειχθεν*: das zielt auf den Sieg Theron's von 476, also auch auf Pindar's Gedichte Ol. 2, 3; *καὶ γὰρ οὐκ ἀγνῶτες ὑμῶν ἐντὶ δόμοι οὔτε κώμων ὦ Θρασύβουλ' ἐρατῶν οὔτε μελικόμπων ἀοιδᾶν*: gewiss, hat doch Pindar eben für den *κῶμος* das Trinklied an Thrasybul und das *ἐγκώμιον* auf die Emmeniden, Theron zunächst, gedichtet. So ruft er ihm in's Gedächtniss, was seine Muse für sein Haus gethan hat. Mit lebhaften Farben zeichnet er ihm das Bild der Vorzüge seines verstorbenen Vaters,

---

[1] In diesem Sinne stand das Wort bei Archilochos, 184.

[2] 18 *εἶδ' Ἀπόλλων νιν πόρε τ' ἀγλαιάν*. Wen der Gott ansieht, den *οὐκ ἀποστρέφεται, δέχεται*, und aus dem Blicke des Gottes kommt ihm der Glanz des Segens, hier des Sieges. Muss man das erklären, muss man den Einwurf abweisen »Xenokrates ist gar nicht in Delphi gewesen, bloss sein Wagen und sein Sohn«?

[3] Schol. zur Überschrift *Σιμωνίδης ἐπαινῶν αὐτὸν ἀμφοτέρας τὰς νίκας κατατάσσει*. Danach kann das Gedicht zwar auch z. B. ein *ἐγκώμιον* gewesen sein; aber die Grammatiker, die selbst das Pindarische Gedicht unter die Isthmien gestellt haben (und dadurch die Modernen verführen, es als bestellt für eine Nachfeier, nach dem Tode des Xenokrates, zu betrachten), konnten jenes doch kaum anders behandeln; so hat es Schneidewin eingeordnet. Der Sieg war nicht nur vor 476 (Ol. 2, 50), sondern bald nach 490 errungen, da derselbe Wagenlenker ihn gewann, als eben Xenokrates einen Marstall in Hellas hielt. Simonides mag sein Lied wohl gar erst 475—72 aufgeführt haben.

dessen Gastfreund er gewesen war: einen solchen Mann zu besingen, sagt er, ist leichte Arbeit. Im Hinblick auf diesen Vater soll Thrasybulos auch dies Lied nicht vergessen, weil missgünstige Erwartungen und Berechnungen das Urteil der Menschen verdüstern (höflich allgemein gesagt; gemeint ist, weil er sich von berechneter Missgunst hat beeinflussen lassen): »denn ich habe es nicht säumig gemacht«. Dies als letzte Bestellung muss von Bedeutung sein: »Ich habe es so rasch gemacht wie einst, da ich dem Jüngling den *παίδειος ὕμνος* sofort aufführte. Meine freie Muse hat das Improvisiren nicht verlernt, denn sie folgt dem Gefühle.« Das ergiebt die Antithese: »die käufliche liefert nicht einmal pünktliche Arbeit; du weisst, wie es mit dem isthmischen Liede des Simonides gegangen ist, der hat sich Zeit genommen«. Auch dieses Gedicht geht auf, sobald man es als das nimmt, was es sein will, die ganz persönliche Äusserung einer momentanen Stimmung, das rechte Gelegenheitsgedicht. Pindar hat sich lange geärgert, dass Simonides in Akragas sitzt, während seine alten Beziehungen zu Thrasybul verblasst sind. Er grollt diesem auch wegen seiner Entfremdung von dem Stallmeister seines Vaters. Als ihn Nikasippos nun fragt, ob er etwas nach Akragas zu bestellen hätte, macht er seinem Herzen Luft. Ein solches Gedicht ist ein unschätzbares Zeugniss dafür, wie er über die Erotik seiner Epinikien denkt, wie er das Verhältniss zu seinen Auftraggebern, seinen Gastfreunden, auffasst; das sagt er in den Festgedichten natürlich nicht so offen; so ist auch seine tiefe Antipathie gegen Simonides hier am unverblümtesten herausgekommen. Verfasst muss das Gedicht sein als Xenokrates todt war, Thrasybulos aber in Akragas ruhig lebte; das muss man auf die Jahre nach dem Tode Theron's beziehen (471—468), als die Stadt, wenn auch frei, in der Machtsphäre Hieron's lag; die Emmeniden, den Deinomeniden verwandt, konnten, so weit sie nicht als Tyrannen compromittirt waren, sehr wohl Schonung finden, sowol bei Hieron wie bei den Demokraten. Das sind also dieselben Jahre, während deren der greise Simonides in Akragas lebt. Schliesst sich dies gut zusammen, so wird es auch die Beziehung von Pyth. 2 auf Simonides sicher stellen. Es mag unerfreulich sein, dass die beiden grossen Dichter so scharf an einander geraten sind. Aber der Gegensatz der keischen, ionischen, und der böotischen Muse war wirklich unüberbrückbar, und alle Neigung für den Ionier darf es uns nicht verschleiern, dass Pindar's wahrhaft adelige Natur berechtigt war, auf den Nachfahren der Rhapsoden und Vorfahren der Sophisten herabzusehen wie Platon auf Protagoras und Aristippos.

Mit dem Sturze der Tyrannis hört Pindar's Beziehung zu dem Westen auf: wenn er als Greis gelegentlich in Olympia einem Kama-

rinäer das Lied für den Komos macht (Ol. 4; 452[1]), so ist das eine flüchtige Berührung. Das Processionslied, Ol. 5, das derselbe in seiner Heimat bei der gottesdienstlichen Siegesfeier hat aufführen lassen, ist ein interessantes Document für die damalige sicilische Cultpoesie; wir freuen uns, dass es sich im Schutze von Pindar's grossem Namen erhalten hat; aber mit ihm hat es nichts zu thun: es steht kein persönlicher Dichter dahinter.

Beilage.

Es geht bei einem Dichter wie Pindar nicht ohne die Behandlung einzelner Stellen ab, die mehr Worte fordert und auch mehr Licht verdient, als eine Anmerkung gewährt, andererseits aber den Gang der Darlegung nicht durchbrechen darf. Das trage ich also hier nach.

Pyth. 1, 75:

ἀρέομαι
πὰρ μὲν Σαλαμῖνος Ἀθαναίων χάριν
μισθόν, ἐν Σπάρται δ' ἐρέω τὰν πρὸ Κιθαιρῶνος μάχαν,
ταῖσι Μήδειοι κάμον ἀγκυλότοξοι,
παρὰ δὲ τὰν εὔνδρον ἀκτὰν
Ἱμέρα παίδεσσιν ὕμνον Δεινομένεος τελέσαις,
τὸν ἐδέξαντ' ἀμφ' ἀρετᾶι πολεμίων ἀνδρῶν καμόντων.

Das darf als Überlieferung gelten, nur dass in dem ersten Worte Dawesius den leichten Schreibfehler *αἱρέομαι* beseitigt hat und damit das unentbehrliche Tempus, das dem Optativ mit *ἄν* entsprechende

[1] Interessant ist, dass damals Pindar und Bakchylides in Olympia zusammentrafen und beide ein Lied für den *κῶμος* noch an Ort und Stelle verfassten, Bakchylides auf seinen Landsmann Lachon. Beide lebten im Peloponnes, der eine gezwungen, der andere freiwillig der Übermacht Athens ausweichend. Innerlich waren sie sich doch nicht näher gekommen: auch diese Gedichte ihres Greisenalters zeigen den alten Gegensatz ihrer Kunst. Wenn Psaumis die ganze Panegyris einlud (*ξένιαι πάνδοκοι* 17), wie einst die Tyrannen von Syrakus und Rhegion (eine Art Tyrann war er auch in Kamarina), und Pindar nach langen Jahren sich wieder einmal herbeiliess für einen Komos zu dichten, so machte das mehr her, als wenn eine Schar von Jünglingen dem Knaben Lachon ein Ständchen brachten (Bakch. 6, 8. 14). Für Lachon ward (wenn Jebb die Anfangsverse richtig gedeutet hat) noch eine gottesdienstliche Dankfeier in Olympia gehalten, zu der Bakchylides wieder das Lied verfasste (7), dessen Reste wenig ergiebig sind. Den Versuch von Blass, das achte Gedicht (das doch auf einen alten Athleten, keinen Knaben, gedichtet ist, und um einen olympischen Sieg erst bittet) mit dem siebenten zu verbinden, hat Zielinski bereits mit Recht zurückgewiesen. Ich freue mich dieser Übereinstimmung; es befremdet mich aber, dass Zielinski erklärt an die Dithyramben von Wilamowitz und Blass nicht zu glauben: wir haben die doch nicht erfunden, sondern die Grammatiker, die die Gedichte unter dem Namen citiren. Dagegen den Namen Balladen, der dem Wert der Gedichte besser gerecht wird, und den Zielinski mir entgegenhält, wer anders hat den aufgebracht als ich (Bakchylides 29)?

Futurum, und das Versmaass hergestellt hat. Es verschlägt nichts, dass in den meisten Handschriften die gemeine Form *Μῆδοι* eingedrungen ist: die, welche hier durch das Versmaass gesichert ist, steht auch in dem Verse des Ibykos, der überhaupt die älteste Erwähnung des Volkes bei den Griechen giebt, *οὐδὲ Κνάρας ὁ Μηδείων στρατηγός*.[1] Ebenso wenig verschlägt etwas, dass V. 77 der Artikel *τάν* in einigen Handschriften ausgelassen ist, denn die überschüssige Silbe musste Anstoss erregen. Das Ganze ist ein Ungetüm von Satz, unverständlich im Aufbau, und da muss so Abhülfe geschafft werden, dass zugleich die überschüssige Silbe beseitigt wird. Fassen wir zunächst den Sinn im Ganzen. Pindar hat eben um Frieden gebetet und die Hoffnung geäussert, die Barbaren würden durch ihre Niederlage bei Kyme gewarnt sein. Dann kommt diese Periode, ohne Verbindung. Und wieder ohne Verbindung geht es fort: »Wenn man *καιρίως* vieles kurz zusammendrängt, so nörgeln die Leute weniger«. Den allgemeinen Spruch nimmt er dann geistreich zur Überleitung in ein ganz anderes Gebiet. Hier bedeuten die asyndetisch angereihten Gedanken so viel als:

»Kyme war ein Erfolg so herrlich wie Salamis und Plataiai und Himera: aber ich will diese Parallele nicht ausführen.« Himeras Erwähnung war unumgänglich, denn da haben ja die Karthager dieselbe Lehre bekommen wie die Etrusker eben bei Kyme; die beiden anderen Schlachten fügt der Dichter in Theben zu, der auf einer höheren Warte steht als die Aetnäer. Den Gedanken kleidet er in die Form der Praeteritio: »Ich könnte mir von Salamis Lohn holen um der Athener willen«; da ist also Salamis die Belohnende. Uns scheint das Natürliche, dass er für Salamis in Athen Lohn bekäme; das verschlägt aber nichts, da die Einsetzung der Ortsgottheit doch nur formal ist und Salamis den Athenern gehört. Aber die Fiction ist, dass er von Salamis auf Salamis singt. Ebenso singt er längs des Ufers des Himeras das Lied auf die Deinomeniden, denen dort die Karthager erlegen sind; durch den Sieg haben jene das Lied, die Anwartschaft darauf, bereits empfangen, das er nur *τελεῖ*, in die Erscheinung führt. Es leuchtet ein, dass das dritte zwischenstehende Glied in gleicher Weise dem Hauptverbum *ἀροῦμαι*, mit dem der Satz beginnt, subjungirt sein muss. Also haben nur diejenigen Anspruch auf Beachtung, die das überlieferte Verbum *ἐρέω* angetastet haben, am geschicktesten Christ mit *κλέων*; denn so oft in der Pindarkritik zur Entschuldigung auf be-

[1] Etym. gen. *Κνάρας* aus Herodian *π. παθῶν*. Es liegt auf der Hand, dass diese Form dazu geführt hat *Μήδεια* mit dem Kriegervolke Innerasiens zu verbinden: der Sohn *Μῆδος* ist erst zwischengeschoben, als der kürzere Name der überlieferten Combination Schwierigkeiten bereitete.

sondere Künste Pindar's oder der archaischen Poetik recurrirt wird. pflegt das so viel Wert zu haben wie in der Exegese die Einführung eines geheimen Sinnes. Nun kommt aber hinzu, dass die Scholien von *ἐρέω* nichts wissen, sondern hier und bei dem dritten Gliede nur *αἱροῦμαι* einführen, wie sie statt *ἀρέομαι* lasen. Es kommt hinzu, dass doch überliefert ist *τὰν πρὸ Κιθαιρῶνος μάχαν*, und welche Berechtigung hat die Tilgung des Artikels? Es kommt ferner hinzu, dass anschliesst *ταῖσι Μήδειοι κάμον*. Da müht man sich wieder mit dem inconcinnen Plural. Folge man doch lieber der Grammatik, der sichersten Führerin. Warum ist denn *ταν μαχαν* nicht Genetivus pluralis? Sobald wir das anerkennen, brauchen wir ja das fatale *ἐρέω* nicht mehr, und ein Participium, das den Artikel unweigerlich vertreibt, auch nicht, sondern es hängt der Genetiv von *χάριν* ab: *παρὰ Σαλαμῖνος Ἀθαναίων χάριν μισθὸν ἀροῦμαι, ἐν Σπάρται δὲ τᾶν πρὸ Κιθαιρῶνος μαχᾶν*; das ist grammatisch und stilistisch ganz einfach und klar. Es fehlt nur eine Silbe, durch *ἐρέω* verdrängt, das einmal *αἱροῦμαι* war. Ich denke, mit *ἐν Σπάρται δ' ἄρα τᾶν πρὸ Κιθαιρῶνος μαχᾶν* haben wir gewonnen. Wenn Pindar mehrere Schlachten im Auge hatte, so musste er freilich den Ausdruck etwas ändern, da ja nun nicht ein Punkt für die Aufführung seines Liedes zur Verfügung stand. Nun ist es geschichtlich nicht zu verachten, dass neun Jahre nach der Schlacht von Plataiai ein Thebaner sie nicht als eine Einheit betrachtet, sondern »die Gefechte am Kithairon« nennt. Das kann man auf die in der That als eine Mehrheit von Gefechten auch bei Herodot sich darstellenden Kämpfe des entscheidenden Tages beziehen (Her. 9, 64. 70): mir ist es aber nicht gelungen, ein klares Bild der Ereignisse aus Herodot zu gewinnen, und ich halte gar nicht für ausgeschlossen, dass Pindar's Plural noch zutreffender ist, als er uns jetzt erscheint. —

Ol. 14 giebt in der ersten Strophe den Preis der Chariten, denen es geweiht ist. Die zweite ruft Aglaia und Euphrosyna an, *ἐπακοοῖτε νῦν, Θαλία τε ἐρασίμολπε . . . ἰδοῖσα τόνδε κῶμον*. In kühner, aber unmittelbar verständlicher Weise ist Thaleia abgesondert aus dem eigentlich unlösbaren Dreiverein. Sie also soll den Festzug, die Procession im Tanzschritt, sehen, d. h. freundlich empfangen. Der Dichter, den wir uns also mit der Laute mitgehend zu denken haben, ist gekommen mit seinem Gesange, weil Orchomenos *ὀλυμπιόνικος* ist *σεῦ ἕκατι*, also um Thaleia's willen, durch ihre Gnade. »Nun gehe, Echo, in den Hades, dem Vater Botschaft zu bringen.

Κλεύδαμον ὄφρα ἰδοῖσ' υἱὸν εἴπῃς ὅτι οἱ νέαν
κόλποις πὰρ εὐδόξοις Πίσας
ἐστεφάνωσε κυδίμων ἀέθλων πτεροῖσι χαίταν.

Auch in diesen vielumstrittenen Versen, deren Wortlaut sicher hergestellt ist, wird die Grammatik die beste Führerin sein. Der unbefangene Hörer kann nur verstehen *ὄφρα εἴπῃς ὅτι οἱ (Κλεοδάμωι) τὸν υἱὸν ἐστεφάνωσε τὴν νέαν χαίτην ἄθλων πτεροῖς.* Die Wortstellung hat *υἱόν* vorangenommen, das Object im Ganzen; zu dem tritt nach dem *σχῆμα καθ' ὅλον καὶ μέρος νέαν χαίταν,* und davon ist Adjectiv und Substantiv so weit getrennt, dass es den ganzen Satz umschliessend die Einheit deutlich macht. Dann fehlt das Subject zu *ἐστέφανωσε,* und es ist richtiger, dies zu vermissen, als mit den Scholien den Sohn als Subject zu denken, wodurch *οἱ* wirklich nichtig wird.[1] Aber es fehlt ja nichts; wer die ganze Strophe gehört hat, der weiss, dass dem Vater der Schall dieses Liedes aus dem Charitenheiligtume in's Grab die Botschaft bringt: »deinen Sohn hat die Charis gekränzt«; der Knabe ist jung und schön: da ist Thaleia die Kränzende gewesen. Hat es nicht in der ersten Strophe geheissen, dass es der Chariten Gnade ist, *εἰ σοφός, εἰ καλός, εἴ τις ἀγλαὸς ἀνήρ*? Und ist da nicht Aglaia direct bezeichnet, gehört nicht die *σοφία* zu den *φρένες,* zu *Εὐφροσύνα,* und die Schönheit demnach zu der Blühenden? Der ganze Reiz des anmuthigen Gedichtes beruht auf der Differenzirung des Charitenbegriffes, und die Huldigung an die Schönheit des Knaben krönt diese Anmuth. Ich habe das vor Jahren angegeben[2]; ich dachte, es wäre unmittelbar einleuchtend. —

Pyth. 2, 8. »Hieron hat durch einen Wagensieg Syrakus bekränzt *ποταμίας ἕδος Ἀρτέμιδος, ἃς οὐκ ἄτερ κείνας ἀγαναῖσιν ἐν χερσὶ ποικιλανίους ἐδάμασσε πώλους.*« Durch Beistand der heimischen Göttin hat Hieron — was hat er? Gesiegt, sollte man meinen; es heisst aber nur: »die Pferde gebändigt, regiert«. Das muss danach ein ungenauer Ausdruck für den Sieg sein; ganz abgesehen von der Angemessenheit solcher Vorstellung können die Worte nicht besagen, wie man gemeint hat, Hieron hätte sich der Beihülfe der Göttin bei eigenhändigem Trainiren des Gespannes zu erfreuen gehabt. Denn es folgt: »Artemis und Hermes (als *ἐναγώνιος* natürlich) bringen dem Hieron glänzenden Schmuck, wenn er bei Anschirrung des Wagens den Poseidon *ἵππιος* anruft.« Sie bringen ihm Tänien und Kränze, wenn er zum entscheidenden Rennen ausfährt: das giebt ein uns aus der Malerei vertrautes Bild. Aber so bemühen sich die Götter nicht für eine beliebige Ausfahrt zum Training. Also muss der Sieg in dem vorhergehenden Satze gemeint sein. *κείνας* verbinden die Scholien mit *πώλους* und sagen, Artemis wäre auch *ἱππία*; das ist für die alte Zeit richtig und

[1] In Wahrheit würde das bedeuten, dass der Sohn dem Vater das junge Haar bekränzt hätte und dieser davon das Echo hörte.

[2] Bei Horn, *De Aristarchi stud. Pind.* 42.

selbst für Pindar zu belegen[1]; aber dass es Artemispferde gäbe, soll erst einer zeigen, und wenn es ihre Pferde waren, so verstand sich ihre Beihülfe von selbst: sie lag ja darin, dass sie ihre Pferde dem Hieron gab. Will man »jene Pferde« verstehen, nämlich, die eben gesiegt haben, so ist das nicht nur müssig, sondern es folgt auch in dem nächsten Satze keine Distinction verschiedener Pferde. Weiter; die *ἀγαναὶ χεῖρες* sollen die des Hieron sein; das ist aber undenkbar. Auch wenn man sich auf *β* 230 beruft, wo der König *πρόφρων ἀγανός* und *ἤπιος* heisst, so ist Pindar doch nicht so geschmacklos, die Hände eines milden Herrschers mild zu nennen, wenn sie nichts zu schenken haben, sondern Zügel straff zu halten und Rosse zu bändigen. In Wahrheit sind *ἀγανά* entweder Thätigkeiten und Gesinnungen, in denen sich freundliche Milde bethätigt (bei Pindar *ἀμοιβαί χάριτες λόγοι*), oder Personen, an denen diese Eigenschaft immer oder in bestimmter Handlung hervorsticht: daher ist Apollon der *ἀγανώτατος* im Himmel (Pind. Fgm. 149). Hier also würde Artemis, die Herrin der *ἀγανὰ βέλεα* bei Homer, passend so heissen, da sie den Sieg verliehen hat. Aber dass ihre Hände nicht mit *κείνας ἐν χερσί* neben *ἅς οὐκ ἄτερ* bezeichnet werden können, bedarf keines Wortes. Nun ein Letztes: Dem Hieron kommt Pindar durch diesen Brief als Bote des Sieges, den Artemis ihm verliehen hat: Hieron hat die Rosse nur metaphorisch gelenkt, nicht anders, als etwa immer der Feldherr siegt, cuius auspiciis gekämpft wird. Wenn das nächste Bild ihn den Wagen anschirren und dazu beten lässt, so wird dabei auch nicht angenommen, dass er selbst sein *ἱπποκόμος* wäre: er ist gedacht wie die Wettfahrer auf dem Ostgiebel von Olympia. Aus all dem folgt, dass die milden Hände, in denen, durch die, Hieron die siegreichen Rosse gelenkt hat, nicht seine eigenen sind, sondern die Hände dessen, der für ihn Wagenlenker war; das muss Jemand gewesen sein, der milde Hände haben kann, und das Ganze muss den Sinn der siegreichen Hülfeleistung gehabt haben. Ich meine, es giebt nur eine, die diese Erfordernisse besitzt: Nike; die hat für Hieron, oder er in ihren Händen, die Rosse gebändigt. *νίκας* aus *κείνας* zu machen, ist auch hier nicht schwer, wo die Corruptel wohl schon in der alexandrinischen Ausgabe gestanden hat. —

[1] Fgm. 89 *βαθύζωνόν τα Λατὼ καὶ θοᾶν ἵππων ἐλάτειραν ἀείδειν.* Das kann Leto nicht sein: das ist *Λατοῦς ἱπποσόα θυγάτηρ*, Ol. 3, 26 (vergl. Homer, Hymn. 16, 3). Dass Apollon folgte, zeigt seine Anrufung in der Nachbildung des Liedes bei Aristophanes Ritter 1270. Es war also ein *προσόδιον* an die delphische Göttertrias; vermutlich sind aus demselben die Verse an Apollon und Leto 116, 17, die ohne jeden Anlass unter den Hyporchemen stehen. Ebenso verkehrt hatte Boeckh 89 auf Aphaia bezogen; doch das braucht man nach Furtwängler's Entdeckungen und Darlegungen nicht mehr zu zeigen.

Pindar bringt diese Botschaft aus Theben; das musste er sagen, denn er datirt einen Brief. Es könnte auch zugleich den Ort des Sieges bezeichnen, wie man jetzt geneigt ist, anzunehmen; aber es muss es nicht. Und dass Pindar die Freude verschwiege, Hieron die Gastfreundschaft zurückzugeben, wenn dessen Leute bei ihm logirten, oder auch die Freude seiner Stadt, der ein solcher Sieg auch zur Ehre gereichen müsste, ist ganz unglaublich. Ebenso wenig ist zu glauben, dass ein Sieg an den Panathenäen ohne Hervorhebung bliebe. Die Angabe der Grammatiker könnte allenfalls darauf beruhen, dass die panathenäische Chronik einen Sieg Hieron's enthalten hätte; es ist nur unsicher, ob die gymnastischen Siege dieser Zeit überhaupt verzeichnet, und noch mehr, ob sie der Nachwelt zugänglich waren, wie die musischen. Und da die Grammatiker kein Jahr angeben, hat das Ganze wenig Gewähr; übrigens sind die Panathenäen von 474 und 470 ausgeschlossen, denn auf die Jahre von Pyth. 3 und 1 passt 2 nicht. Dass es kein Epinikion ist, hat Timaios richtig geschätzt, wenn auch seine Bezeichnung als *θυσιαστήριον* nichts besagt. Wie aber ist es unter die Pythien gekommen, die doch nicht einmal so wie in Pyth. 3 vorkommen? Das klärt sich dadurch auf, dass ein Hyporchema Pindar's auf Hieron bestand, das man auch *πυθικὴ ᾠδή* nannte[1], das also einen Anhalt ähnlich wie Pyth. 3 geboten haben muss, und dieses ward von den Grammatikern mit dem Kastoreion identificirt, dessen Begleitgedicht Pyth. 2 war. Denn so weit haben die Alten ohne Zweifel gegen die Modernen Recht, dass sich die Verse Pindar's ungezwungen nur so deuten lassen: 67 *τόδε μὲν κατὰ φοίνισσαν ἐμπολὰν μέλος ὑπὲρ πολιᾶς ἁλὸς πέμπεται, τὸ καστόρειον δὲ ... θέλων ἄθρησον ... ἀντόμενος.* So lange *μέν* und *δέ* antithetisch sind, heisst das: »dies Lied geht verfrachtet wie ein Waarenballen, als Packet, über See, das Kastoreion sieh dir gern an, wenn es dir begegnet«; wie es ihm begegnen wird, zeigt die Apposition *χάριν ἑπτακτύπου φόρμιγγος*. Das wird Hieron vorgesungen und vorgespielt hören; dies dagegen kommt als Brief, eigenhändig zu eröffnen. Eine solche Angabe mag bequem zu deuten sein oder nicht: was Pindar sagt, unterliegt keinem Zweifel. Wenn nun die Alten, die es hatten, das Kastoreion in jenem Hyporchema wiederfanden, so ist es misslich, ihnen zu widersprechen, wo wir nur noch geringe Reste haben. Der Eingang ist das allbekannte *ξύνες ὅ τοι λέγω ζαθέων ἱερῶν ἐπώνυμε*

[1] Fgm. 106, leider nur in der Epitome des Athenäus erhalten, I 28*a*, so dass man die Vorlage des Athenäus nicht mehr erkennen kann; weil nicht das Buch der Hyporcheme angeführt ist, muss man schliessen, dass sie älter war als die alexandrinische Ausgabe.

πάτερ κτίστορ Αἴτνας[1], das Hieron auf den folgenden αἶνος aufmerksam machte, den er deuten sollte, wie Arkesilaos das Räthsel Pyth. 4, 263. »Es irrt, aus den Schaaren ausgestossen, unter den Skythen Einer, der kein Haus auf Rädern hat. Ehrlos hat er gehen müssen«[2] ..... Das gewährt uns zur Deutung nicht genügenden Anhalt, versetzt aber das Gedicht in die Jahre 474—470. Noch weniger gewinnt man aus der Aufzählung der Dinge, die ein bestimmtes Land am besten producirte: sie gipfelt in dem thebanischen Rennwagen und dem sicilischen Maultierwagen. Das passt zu einem Gedichte, das Pindar von Theben auf einen Rennsieg Hieron's schickt. Hinzufügen können wir wohl noch etwas. Im ersten isthmischen Gedichte sagt Pindar, er wolle den dort gefeierten Wagensieger ἢ Καστορείωι ἢ Ἰολάου ἐναρμόξαι ὕπνωι. Das befremdete die Grammatiker, da es keine Iolaosweise gab, und sie entschieden sich für ein Pindarisches ἰδίωμα. τὸ χωρὶς συμβεβηκὸς τῶι Κάστορι [καὶ Ἰολάωι; dies Glossem liest man seltsamerweise noch] κατ' ἀμφοτέρων κοινῶς εἴρηκε. Danach versteht man ungefähr, was das für eine Herstellung zu schwer entstellte Scholion 21 ursprünglich gewollt hat: ἢ Κάστορος ἱππικοῦ ὄντος ἢ Ἰολάου, Ἰόλαος δὲ ἦν Ἡρακλέους ἡνίοχος. ἀλλ' εὑρήματα Πινδάρου ἐν ὑπορχήμασιν ὡς εὕρημα Κάστορος ὡς αὐτὸς λέγει, zumal wenn man hinzunimmt, dass Schol. Pyth. 5, 6 die ξυνωρίς als Erfindung Kastor's nennt. Es stand also in einem Hyporchem Pindar's das Zweigespann als Erfindung Kastor's. Das wird man doch in dasjenige Hyporchem setzen, in dem man noch liest, wo das beste ἅρμα und das beste ζεῦγος herkam. Und wenn dann ein Gedicht an Hieron da war, in dem Kastor als ἱππόδαμος vorkam, so durften die Alten und dürfen wir wohl in diesem das Gedicht an Hieron wiederfinden, das Pindar als Kastorlied bezeichnet. —

---

[1] Fgm. 105. Neben ἐπώνυμε ist hier ὁμώνυμε überliefert, und dieselbe Variante in dem Enkomion auf Alexandros 120, ὀλβίων ἐπώνυμε Δαρδανιδᾶν. Wir haben in beiden Fällen freie Wahl. Aber der makedonische König heisst nach dem Helden der Ilias; sie sind nicht bloss Namensvettern, und Ἱέρων ist nicht ὁμώνυμον mit ἱερῶν, sondern der König trägt die ἱερά im Namen.

[2] νομάδεσσι γὰρ ἐν Σκύθαις ἀλᾶται στρατῶν, ὃς ἁμαξοφόρητον οἶκον οὐ πέπαται, ἀκλεὴς ὀ' ἔβα. Es steht nicht ὃς ἂν μὴ πάσηται, also nicht »wenn Einer keinen Wagen hat, so wird er ausgestossen«. Also wird eine Geschichte erzählt, eben ein αἶνος. Das Scholion Vögel 941 steht bei Dindorf und Dübner übel zurechtgemacht. Es sollte heissen: καὶ ταῦτα παρὰ τὰ [ἐκ Variante zu παρὰ τά] Πινδάρου »νομάδεσσι — πέπαται ἀκλεὴς δ' ἔβα«. Πίνδαρος λαβὼν ἡμιόνους παρὰ Ἱέρωνος ἤιτει αὐτὸν καὶ ἅρμα. ὃ δέ (der Dichter bei Aristophanes) δῆλον [δὲ] ὅτι χιτῶνα αἰτεῖ ⟨ἐπὶ⟩ τῆι σπολάδι. Wer Scholienschrift und ihre Compendien gewohnt ist, wird die Besserung nicht schwer finden: V hat ἀκλεῆτε βάτην δὲ λαβὼν — καὶ ἀμάδιον δῆλον; die geringeren ἀκλεὴς δ' ἔβα τῶνδε und ἁρμάδιον. Das Autoschediasma ist zwar nach dem Vorbilde des Aristophanischen Bettelpoeten gemacht, aber ἅρμα und ζεῦγος kamen wirklich in dem Hyporcheme vor.

Pyth. 2, 72:

γένοι' οἷος ἐσσὶ μαθών. καλός τοι πίθων παρὰ παισίν, αἰεὶ
καλός· ὁ δὲ Ῥαδάμανθυς εὖ πέπραγεν, ὅτι φρενῶν
ἔλαχε καρπὸν ἀμώμητον, οὐδ' ἀπάταισι θυμὸν τέρπεται ἔνδοθεν,
οἷα ψιθύρων παλάμαις ἔπετ' αἰεὶ βροτῶν.
ἄμαχον κακὸν ἀμφοτέροις διαβολιᾶν ὑποφάτιες
ὀργαῖς ἀτενὲς ἀλωπέκων ἴκελοι.
κέρδει δὲ τί μάλα τοῦτο κερδαλέον τελέθει;
ἄτε γάρ, εἰνάλιου πόνον ἐχοίσας βαθὺ
σκευᾶς ἑτέρας, ἀβάπτιστός εἰμι φελλὸς ὡς ὑπὲρ ἔρκος ἅλμας·
ἀδύνατα δ' ἔπος ἐκβαλεῖν κραταιὸν ἐν ἀγαθοῖς
δόλιον ἀστόν, ὅμως μὰν σαίνων ποτὶ πάντας ἄγαν πάγχυ διαπλέκει.
οὔ οἱ μετέχω θράσεος. φίλον εἴη φιλεῖν,
ποτὶ δ' ἐχθρὸν ἐχθρὸς ἐὼν λύκοιο δίκαν ὑποθεύσομαι.

Es musste schon die ganze Versreihe, wie sie überliefert ist, hergesetzt werden, die für eine der schwersten gilt. Sie ist das zwar eigentlich nicht, aber die Gedanken greifen so weit, und denen muss man folgen: seit es die Rhetorik giebt, haben Griechen, die eine ordentliche Schule durchgemacht hatten, freilich nicht mehr so geredet, und schon der Athener, geschweige der Ionier, würde zu Pindar's Zeit sich durch Partikeln deutlicher gemacht haben. Fangen wir da an, wo eine Partikel hilft. γάρ 79. Dass Pindar immer oben schwimmt wie der Kork, kann unmöglich einen Grund für das abgeben, was vorhergeht, selbst wenn es nur hiesse: »Was kommt dabei heraus?« Es muss also einleuchten, dass eigentlich erst der folgende Satz die Begründung liefert, Pindar aber als Gegensatz zwischen geschoben ist. Schon ein ἐγὼ μὲν γάρ würde das deutlich sagen, besser aber nehmen wir (was im Pindar überaus häufig notwendig ist) die Hypotaxe zur Verdeutlichung. »Die Schmeichler haben keinen Profit, denn, während ich immer oben bleibe, kann der Heuchler kein mutiges Wort sagen, sondern wedelt gegen Alle, und ἀγὰν διαπλέκει: diesen Muth habe ich nicht.« Darin ist θράσος ironisch; das Gesindel ist ja feige; die Ironie bereitet die Vergleichung Pindar's mit dem Wolfe vor, während die Andern Füchse waren. Das verdorbene ἀγάν (denn mit seinen Deutungen halte ich mich nicht auf) ist dasjenige, was die Füchse mit ihrem Schweifwedeln gegen Jedermann »bis zu Ende flechten«, wie Alkman ἀμέραν διαπλέκειν sagt. Dass sie sich und Andern zum Übel reden, steht vorher; sie sind ja ἄμαχον κακὸν ἀμφοτέροις. Also ist das simple ἄταν, das Heynen zuerst eingefallen ist, das wahre. Und wie sollte die Parallele φθονεροὶ ἀμύνονται ἄται nicht ziehen: das hat Pindar kurze Zeit vorher gesagt, an einer Stelle, die jene Ohrenbläser vor andern bei Hieron verschrieen haben werden (Pyth. 11, 55).

In den Worten des Vergleichungssatzes *πόνον ἐνάλιον ἐχοίσας βαθὺ σκευᾶς* kann *βαθύ* nicht stehen bleiben; aber *βαθύν* verdirbt es nur noch mehr: wie soll ein Grieche, noch dazu bei dieser Wortstellung, »Arbeit in der Meerestiefe« verstehen? Den Sinn verlangt man freilich, und zwar in einem Localadverb, das nur das Neutrum des Adjectivs nicht liefert: ich würde den Locativ *βυθοῖ* für sicher halten, auch wenn er nirgend bezeugt wäre; nun steht er bei Iohannes Alexandrinus (aus Herodian) S. 36, 6. Dass in dem Folgenden *ἀβάπτιστος εἶμι φελλὸς ὣς ὑπὲρ ἔρκος ἅλμας* zu accentuiren ist, während das Verbum substantivum *εἰμί* Alles verdirbt, braucht wohl nicht weiter ausgeführt zu werden. Hier wird der Accent, den wir zusetzen, der Aussprache entsprechen; in *ὅμως σαίνων ποτὶ πάντας* bleibt es ungewiss, ob Pindar nicht *ὅμως* gesprochen hat, auch wo es *ὁμοίως* bedeutete; aber der überschätzt unser Wissen und die Verlässlichkeit der überlieferten, d. h. byzantinischen Accente sehr, der sich scheut, dem Verständniss durch die Differenzirung *ὁμῶς* zu Hülfe zu kommen. Greifen wir nun zurück, so fehlt in dem Sätzchen *κέρδει δὲ τί μάλα τοῦτο κερδαλέον τελέθει* der Dativ der Person, gesetzt, dass es an sich verständlich wäre (was ich bestreite), und es müssen die Schmeichler um so mehr bezeichnet sein, als vorher von *κακὸν ἀμφοτέροις* die Rede ist, nachher aber nur der Wolfsinn Pindar's ihnen entgegensteht. Es ist in der That bedauerlich, dass eine so glänzende Verbesserung wie Huschke's *κερδοῖ* den Text nicht behauptet. Wie Pindar hier mit dem Affen *καλλίας*, dem Fuchse und dem Wolfe spielt, das ist doch eine zusammenhängende Conception, und das Motiv jener Schranzen. der Profit, muss hier, an dem einzigen Orte, scharf herauskommen, denn es ist nicht selbstverständlich; *φθόνος* könnte die *διαβολαί* auch erklären, wie er denn Pyth. 11, 55 allein steht. Der Fuchs heisst wohl *κερδώ*, meint Pindar, aber im Grunde, was hat er für *κέρδος*? Er muss schwänzeln und *ἅταν διάπλεκει*. Weiter zurück sind dann die *ὑποφάτιες* unweigerlich Masculina, wie *ἵκελοι* zeigt; die Belege für Feminina, die sich durch die Erklärungen schleppen, ziehen nicht. Dem Dichter muss man die Kühnheit nicht austreiben; es ist so oder so eine Neubildung; wir sollen in *ὑπό* das heimliche Zuraunen hören; *ὑποβολεύς* hätte er, wenn nicht *διαβολία* dabeistünde, sagen können. Da kann er nun *ὑποφήτης* freilich nicht brauchen, das feierlich den Propheten bezeichnet. Er bildet nun keineswegs ein Feminin, das ja sonst auch nicht existirt; er kennt Nomina auf *ις*, *σίνις*, *μάντις*, das ihm geläufige *ψεῦδις*[1], und er ist kein Grammatiker,

[1] *ψεῦδις* steht Nem. 7, 49 und ist Nem. 8, 25 herzustellen: *ἦ τιν' ἄγλωσσον .... λάθα κατέχει, μέγιστον δ' αἰόλωι ψεύδι γέρας ἀντέταται.* Wenn *ψεύδει* überliefert ist, so steht uns die Deutung frei.

der die Ableitungen vom reinen Verbalstamme und die Fortbildung *-της -τις* auseinanderhält; vor Allem aber ist ihm *ἀγκυλομήτης* neben *δολόμητις* und Ähnlichem bekannt, wo die Modernen, nur Composita von *μῆτις* im Auge, die Bildung auf *-της*, von *μάομαι*, beanstanden. Da haben wir also seine schöpferische Freiheit anzuerkennen, einerlei, wie wir über ihre grammatische Richtigkeit denken. Vorher heisst es, dass Rhadamanthys an Betrügereien keine Freude hat[1]: *οἷα ἀεὶ ἀκολουθεῖ διὰ τὰς τῶν συκοφαντῶν τέχνας.* Trifft die Paraphrase nicht zu? Und was ist daran auszusetzen? Gemeiniglich, bei denen, die nicht ein so unbestechliches Urteil haben wie Rhadamanthys und daher auch geringe Chancen haben, auf die Inseln der Seligen zu kommen, wo er bekanntlich sitzt, ist die Folge der Einbläserei, dass die Menschen gern auf den Klatsch hören, *ἀπάταισι θυμὸν τέρπονται.* Heindorf's Conjectur *βροτῶι* ist nicht nur unnütz, sondern bringt einen ganz unberechtigten Gegensatz hinein, den, dass Rhadamanthys nunmehr kein Mensch ist, was man erst beim Nachsinnen herausbekommt. *ψίθυροι βροτοί* hätte nicht beanstandet werden sollen: es giebt doch eine *Ἀφροδίτη ψίθυρος*, die Harpokration zum *Ἑρμῆς ψιθυριστής* anführt, vergleichbar der *πειθώ* und *παρήγορος*, wie jener dem *λόγιος* und *δόλιος*. Und wenn Paulus (II. Kor. 12, 20) *ψιθυρισμοί* verbietet, so sagt der Siracide 5, 16 *μὴ κληθῆις ψίθυρος*; es ist hübsch, wie sich das alte, aber niemals vornehme Wort im Volksmunde gehalten hat. Nun können wir wohl die Sätze im Zusammenhange verstehen.

»Gewiss (*τοί*), der Affe ist vor den Kindern schön, immer schön, aber Rhadamanthys ist auf den Inseln der Seligen[2], denn er besass die volle Klugheit, und Lügen berücken ihn nicht.« Der Gegensatz ist nicht mit logischem Parallelismus ausgesprochen; aber es ist doch

---

[1] Dass *εὖ πέπραγεν οὐδὲ τέρπεται* zu verbinden ist, nicht *ἔλαχεν οὐδὲ τέρπεται*, zeigen die Tempora.

[2] *εὖ πέπραγεν* ist von den Scholien nicht verstanden und den Höllenrichter (Plat. Gorg.) kann das nicht bezeichnen. Man muss hinzunehmen, was seine Mutter bei Aischylos sagt (Fgm. 99, 12) *Ῥαδάμανθυν ὅσπερ ἄφθιτος παίδων ἐμῶν, ἀλλ' οὐκ ἐν αὐγαῖς ταῖς ἐμαῖς ζόας ἔχει.* Er ist auf die Inseln der Seligen entrückt und lebt weiter. Richter ist er auf Erden gewesen (Plat. Ges. 948) und treibt das weiter, aber so, dass er über die Zulassung zu seinem Reiche entscheidet. Übrigens trägt sein Name den Stempel der Herkunft aus der vorgriechischen Sprache, und die kretischen Entdeckungen fordern, dass man die Personen und Sagen verfolge, die das Gedächtniss jener Cultur bewahren; das sind die drei Europakinder, Bellerophontes der Lykier, Molos, der Vater des Meriones (dieser wohl auch); bei Idomeneus könnte man schwanken, um des Ortsnamens *Ἰδομεναί* willen, der bei Makedonen und Akarnanen vorkommt; allein da der Name schon sehr früh von einem Rhodier geführt wird (*Ἰδαμενεύς* Inscr. Rhod. 739) und auch später auf ursprünglich karischem Boden wiederkehrt, wird jene Coincidenz mit dem hellenisirten Ortsnamen täuschend sein. Herodot und Thukydides haben Minos für einen Hellenen gehalten; damit werden sie sich doch geirrt haben.

ein solcher vorhanden, der sich durchführen lassen muss. Der Affe findet den Schmeichelnamen *καλλίας* bei den Kindern, immer findet er ihn. Rhadamanthys lässt sich nicht beschwatzen, und er hat die ewige Seligkeit: Leute, die sich beschwatzen lassen, wird er nicht bei sich aufnehmen. Das Glied, das dem *εὖ πεπραγέναι* entspricht, muss latent vorhanden sein; um die Bitterkeit der Desillusionirung handelt es sich nicht: *αἰεί καλός*. Aber das Glück, von dem Kindergeschwätz dauernd befriedigt zu sein, ist ein Affenglück. Die Hässlichkeit des Affen ist nur soweit von Nöthen, als das Kinderurteil offenbar falsch ist; dem *φρενῶν καρπὸς ἀμώμητος* des Rhadamanthys entspricht die notorische Eitelkeit des Affen, der immer mehr sein will, als er ist. Rhadamanthys ist zwar ein Vorbild; aber der Sohn des Zeus und seine Entrückung ist eine Ausnahme. »Immer folgt auf die Lügenkünste der Schmeichler, dass der Umschmeichelte sich gern berücken lässt. Aber ihre Betrügereien sind auch immer ein Unheil, wenn auch ein *ἄμαχον* für beide Teile; denn was käme schliesslich von Profit selbst für die profitsuchenden Füchse heraus? Schwänzeln müssen sie und sich ducken: ich gehe mit erhobenem Haupte meinen Weg, den Freunden freund und ein Wolf den Feinden, d. h. ein offener Feind.« Damit gehen wir zum Persönlichen über. Pindar ist der Wolf, um der Fabel willen wählt er den Namen, der doch nur auf eine Nebenseite seines Wesens zutrifft. Dann giebt es die Füchse, eigennützige, profitlüsterne Verleumder und Schmeichler, und Hieron soll kein Affe sein, sondern ein Rhadamanthys, wobei der Ausdruck die Gleichsetzung nach beiden Seiten ausschliesst. Das heisst also, er kann Bewunderung von Kindern und von Affen immer hören, wenn ihm danach der Gaumen steht; aber von Pindar kann er nur die Wahrheit hören. Eine solche Wahrheit, d. h. ein Urtheil über Hieron folgt nicht[1], sondern es geht vorher: er hat ihn als mächtigsten Herrscher, als Träger höchsten, durch That und Rat erworbenen Ruhmes bezeichnet (58—67). Wenn nun vor dem Satze »Gewiss, der Affe ist vor den Kindern schön, immer schön« oder vielmehr dem sattsam erläuterten Gedanken die Worte stehen *γένοι' οἷος ἐσσὶ μαθών*, so ist *μαθών* das eigentliche Bindeglied, und was er gelernt hat ist das was vorhergeht, *οἷος ἔσσι*, seine Prädicirung durch Pindar: »Ich habe dir gesagt, was du bist, so sei es und sei damit zufrieden. Nimm die redliche Huldigung des freien Mannes an und lasse dich durch die kriechenden Schmeichler nicht verführen«. Natürlich muss in solcher Anrede, wie stark sie auch verzuckert sei, eine

[1] Dies vor Allem scheint mir Schroeder in seiner Erörterung der Partei (*Γονεθλιακόν* zum Buttmanns-Tage) nicht hinlänglich gewürdigt zu haben; gegen eine Schrift, mit der man so vielfach sympathisirt, mag man nicht polemisiren: man stellt ihr die eigene Ansicht mit schlichten Worten gegenüber.

bittere Pille stecken. Wenn Hieron die Füchse hört, so fehlt ihm der *φρενῶν καρπὸς ἀμώμητος* des Rhadamanthys, aber dann ist er nicht ganz, *οἷος ἔστι, πέφυκεν*. Und das *γένοιο τοιοῦτος* fordert ihn auf, sich nicht so zu verleugnen.[1] Dem entspricht aber auf das Schärfste, was Pindar vor seiner Prädicirung von Hieron's Ruhm und Grösse sagt, die ohne dies so unumschränkt scheinen muss, dass man kaum begreift, was die Füchse mehr sagen sollen. Er hat so angehoben: »Das Beste ist, neben allen äusseren Glücksgütern auch an Klugheit reich zu sein; du, Hieron, kannst diesen Reichtum mit freiem Sinne manifestiren.« Hieron hat es dazu, er soll es thun; thut er's, so ist er er selbst: aber er wird dazu aufgefordert, also an dem *σάφα πεπαρεῖν*[2] *τὸν σοφίας πλοῦτον* gebricht es: daher nimmt er die Schmeicheleien und Verleumdungen der Füchse an.

Ich kann nicht finden, dass hier auch nur ein Zug wäre, der nicht genau stimmte, eine Wendung, die man pressen müsste, um einheitlichen Sinn und einheitliche Stimmung zu finden. Befremden kann nur, dass hinter *χαῖρε* als Übergang zu dem auf das Vorige zurückweisenden *γένοι' οἷος ἐσσί* die äusserliche Angabe steht: »Dies Lied schicke ich dir als Brief; das Kastoreion lasse dir vorsingen.« Das passt zwar insofern, als wir paraphrasiren: »Ich huldige dir und habe daher ausser dem gewünschten Kastoreion noch dieses Gedicht gemacht«: allein *οἷος ἐσσὶ μαθών* bedeutet doch in diesem Zusammenhange: »und darin habe ich dir dein Wesen gezeigt«. Das ist wohl gut, aber ganz gut nur, wenn das Kastoreion, sei es auch in anderem Tone und minder vertraulich, dem Hieron sein Wesen auch vorhielt, also auch in dieser Hinsicht ein Complement des erhaltenen Gedichtes war. Diese Probe können wir nicht mehr machen. —

Pyth. 11, 41:

Μοῖσα τὸ δ' ἑτεὸν εἰ μισθοῖο συνέθευ παρέχειν
φωνὰν ὑπάργυρον ἄλλοτ' ἄλλαι ταρασσέμεν,
ἢ πατρὶ Πυθονίκωι τό γε νῦν ἢ Θρασυδαίωι.

[1] Von einem Gegensatze zwischen Werden und Sein wird hoffentlich Niemand reden; das hat Schroeder ausführlich abgethan; es ist beherzigenswerth, wie stark hier die Speculation unseres philosophischen Zeitalters, allerdings unter dem Drucke von Platon's Spiel mit dem Simonideischen Skolion (Götting. Nachr. 1898, 210), auch solchen das Sprachgefühl verwirrt hat, die welches besassen. Es giebt eine hübsche Parallelstelle bei Sophokles Trach. 1064 *γενοῦ μοι παῖς ἐτήτυμος γεγώς*: Du bist mein Sohn, beweise, dass du's wirklich bist.

[2] Das Wort verstehe ich freilich nicht; aber diese Form ist so gut wie allein bezeugt; *πεπορεῖν* erst aus der unbrauchbaren Auffassung *δοῦναι πορίσαι* erwachsen (aber schon im Altertum, Hesych *πεπορεῖν δοῦναι*): mit *πορεῖν πέπρωται* hat es nichts zu thun, eher mit *πεῖρα*. Die richtige Erklärung *σημῆναι ἐνδεῖξαι* bei Hesych. Nur bei diesem eine verwandte Glosse *πεπαρεύσιμον σαφές*, in der aber der Diphthong unsicher ist.

Darin ist nur von CHRIST der Genetiv μισθοῖο aus dem sinnlosen Dativ gemacht, einleuchtend an sich und dem Versmaasse genügend, und vor ταρασσέμεν nach den Scholien χρή getilgt. Wer das einfügte, sah in dem Infinitiv die Aufforderung an die Muse. Und ταράσσειν ist ganz gut, intransitiv, wie bei Aischylos Choeph. 289 der φόβος κινεῖ ταράσσει, bei Euripides Hik. 599 χλωρὸν δεῖμα (oder δέος) ταράσσει. Dann bringt die Muse aber hierhin und dahin Verwirrung, und die Anwendung auf den vorliegenden Fall kann unmöglich mit τό γε νῦν geschehen; es wird vielmehr eine Adversativpartikel gefordert. Ferner ist das ταράσσειν für das, was die bezahlte Muse den Siegern leistet, wenig höflich. Nun ist doch klar, dass vielmehr in dem Bedingungssatze das allgemeine Verhalten der Muse angegeben sein muss, von dem für den Sieger oder seinen Vater die specielle Anwendung gemacht wird. Vater und Sohn werden doch auch nur darum disjungirt, weil der Eine oder der Andere dem Pindar das Silber gegeben hat, das an seiner Muse Zunge sitzt wie an der Wange der Muse Isthm. 2, 8.[1] Mit anderen Worten: der Nachsatz fängt erst mit ἢ πατρί an, und es ist in ihm zu ergänzen μισθοῖο συνέθεν u. s. w. Dann ist der Infinitiv ἄλλοτ' ἄλλαι ταρασσέμεν Epexegese zu συνέθεν παρέχειν, die Grammatiker würden sagen λείπει ὁ ὥστε; in diesem Zusammenhange ist das *turbare* gut, denn so treibt es der Lohnschreiber auch heute, ἄλλοτ' ἄλλαι ταράσσει. Es bedarf also keiner Änderung ausser der Interpunction. Ob wir lesen wollen τὸ δ' ἐτεόν, wie der Scholiast, oder τὸ δὲ τεόν, wie die Modernen, steht natürlich ganz bei uns; allein der Hohn, mit dem Pindar die Zumutung aufnimmt, dass er feil wäre, verlangt das ἐτεόν, und ertragen kann man das Überlieferte; immerhin ist mir bei jedem neuen Lesen des Gedichtes Μοῖσα τὸ δ' ἐτεόν so verlockend, dass ich die Vermutung ausspreche.

[1] ὑπάργυρος ist, was unter einer täuschenden Oberfläche Silber hat, wie ὑπόχαλκος, ὑπόξυλος. Dabei ist immer gedacht, dass darüber eine werthvollere Schicht liegt, die den Beschauer verführt, das Ding für solide, aus dem Wertvolleren bestehend, zu halten. Gedacht ist also an vergoldetes Silber. Die Zunge, die Silber unter sich hat, redet nicht das Gold der Wahrheit, sondern das plattirte Silber des erkauften Lobes. Μοῖσαι ἀργυρωθεῖσαι πρόσωπα sind geschminkte Musen, und ihr ψιμύθιον ist das Silber, um das sie sich verkauft haben. ψιμύθιον, die gemeinste Schminke, ist Bleiglanz (Theophrast π. λίθων 56): die käufliche Muse hat Silberglanz auf der Wange. Die Bilder sind also trotz des identischen Sinnes wesentlich verschieden.

Some Additional Fragments of the London Me Papyrus.

By Frederic George Kenyon in London.

(Mit einem Anhang von H. Diels.)

The following fragments came to the British Museum in 1900, i pany with those of the Herodas papyrus, which have already be blished.[1] They consist of twenty-three small fragments (originally t six, since nos. 6 and 7 are composed of two and three pieces re vely), which are shown by their handwriting to belong to the Medical Papyrus, containing large extracts from the *Iatrica* of I which was acquired by the British Museum in 1890 and edi Prof. Diels in 1893.[2] The fragments are very small, but they to complete, and in some cases to amend, the printed text, an sequently deserve publication. The restoration of such small to their proper place must, as a rule, be due to a comparison actual fragments with the original papyrus, since the text con in them is generally too small to provide a clue. Consequently done what I can, by repeated examination of the MS., to i the positions of these fragments, with the results which are below; but I have preferred to leave the restorations of text, follow from these identifications, to the distinguished editor of tl of the treatise, my friend and colleague Prof. Diels.

[1] *Archiv für Papyrusforschung*, I. 379—387 (1901).

[2] *Anonymi Londinensis ex Aristotelis Iatricis Menoniis et aliis Medicis Ecloga Hermannus Diels* (*Supplementum Aristotelicum, editum consilio et auctoritate Academi rarum Regiae Borussicae*, vol. III, pars 1, Berolini MDCCCLXXXXIII).

(1)]τασαλ̣[To col. I, ll. 19—21.
]μ̣ενο̣[
]ψ̣υ̣χ̣[

(2)]ε̣ρ̣ι ⁻[To col. II, ll. 10 ff.
]⁻ομ́[
]τι[
]⌐φ[
5]δι[
]η̣σ̣[
]θε̣[
]χε[

(3)]νο̣σ̣[To col. XIII, ll. 15 ff.
]θ̣εα . [
]δια . [
]ο̣υτο̣[
5]δια . [
]δ̣ε[
]ται̣[
]ωμα[
]σ[
10]κισ̣[

(4)]οσκ́ρ̣ε̣ι̣[To col. XV, ll. 35 ff.
]ειαν . [
]τ̣ητατ̣ι̣[
]τ̣αυτη . [
5]καυσεσι[
]ιτοσωμ̣[

(5)] . . . [? to col. XV, ll. 26, 27.
]αικαι̣[
]ψ̣υχης[

(6)]ιεσταναιγ Two fragments;
]αρων to col. XIX, ll. 22 ff.
]υχρων
]υχρων
5]τος
]λευκρο
]οζωιον

(7)]του̣το[Three fragments;
]λεγοντ[to col. XXVI, ll. 39 ff.
τασ
]αρτη[
]ν̣αρτηρι[
5]ερειδετ[
]ωσκ̣ . . [
]ν́ρειτο[
]οσκαιτ́[
μεν
]τ́κενο[
10]υγ́κ̂φ[
]ονδ[

(8) Top of column. Evidently
]. α β̄ ουδε[from col. XXIII, though there is nothing to show its exact place in the line.

(9)]ω[Presumably from col. XV.
]⁻εσ[
]πρ[
]ι̣οντι̣[
5] τον̣[
μ]-υελο[

(10) Top of column.
]τ̣ερινοσ[
]σηυποτ̣[
]ν́τ̣ε̣ντ̣[

(11) Top of column.
]π̣τασ[

(12) Bottom of column.
]στασ[

(13)]ι̣τ̣ουκ̣[
]σ̣θερμ[

(14)]παρα[
]τ̣αιμηερ[
]ονη̣ η[
]υπροσ[

(15)]εσυν[
]παντ̣[
]ν̣τ̣ι̣[
]εκ[

(16)]. α̣λ̣λ̣[
]ετα̣σ[
]ι̣ασ[

(17)]. ν . [
]ομ́[
] . [

(18)]τοσ[
]θ̣υ[

(19)]α̣ι̣αυ[
]τοδ[
]οδ[

(20)]α̣ι̣ . . [
]-τ̣τ̣[
] . . [

(21)] . . τ[
]ι̣ . [
]ϯ[
]νο̣[

(22)]κ̂λυ̣[
]ε̣ιν[
]σω̣[
]-σ̣[

(23)]ϯα[
] . ιr[
]αι[
]κ̣ρα[
]ου[

Anhang.

Von H. DIELS.

Der liebenswürdigen Aufforderung des Hrn. KENYON glaube ich am besten zu entsprechen, wenn ich einfach die betreffenden Zeilen des Anonymus in der neuen Gestalt vorführe, die sie nunmehr nach der von ihm gefundenen Identification erhalten haben. Die Einpassung ergiebt sich ohne sonderliche Schwierigkeit, doch habe ich mich auch bei der Ergänzung der wirksamen Mithülfe des Hrn. KENYON zu erfreuen gehabt.

Die durch die neuen Fragmente gewonnenen Ergänzungen sind in | |, die auf Vermuthungen beruhenden in [ ] eingeschlossen. ( ) bedeutet zu tilgende Buchstaben. Die Durchstreichungen rühren von dem Schreiber des Papyrus her. Die von ihm ausgelassenen Wörter sind mit ⟨ ⟩, die über der Zeile nachgetragenen mit [ ] bezeichnet. { } bedeutet Auflösung der Compendien (hier nur in den neuen Ergänzungen besonders bezeichnet), • das im Papyrus durch Vacuum bezeichnete

Ende der Paragraphen. Vor fr. 6 ist ein von mir unter den Fragmenten S. 76 Nr. X abgedrucktes Bruchstück bereits von Thost in den *Griech. Studien H. Lipsius dargebr.* (Leipzig 1894) S. 161 an den richtigen Ort gestellt und ergänzt worden. Nur habe ich XIX, 17 nach meiner früheren Ergänzung das Simplex ἐχώ-] stehen lassen, da mir Hr. Kenyon schreibt, dass der in dem Fragment von mir als τ gelesene Buchstabe, auf Grund dessen Thost εἰς [οὓς με]τ[εχώ-] ergänzt hatte, wahrscheinlich der Überrest des χ von ἐχώρησε sei, der genau über dem π von επι- Z. 18 stehe.

fr. 1 I 19 [καὶ] |τὰς ἄλ|λας δυνάμεις ἀντιδιαστε-
[λλό]|μενο|ι, τὴν ζωτικὴν δύναμιν
[τῆι] |ψυχ|ῆι.

fr. 2 II 10 λέγωμεν συνίστασθαι [π]|ερὶ| τὴν ψυχὴν
πάθη, περὶ τὴν ὅλην λέ[γ]|ομεν| καὶ περὶ
τὸ μέρος αὐτῆς τὸ λογισ|τι|κόν. * τῶν τε
ψυχικῶν παθῶν ἃ μέν ἐστιν [κ]{ατὰ}| φ|ύσιν, ἃ δὲ
πάρα φύσιν. παρὰ φύσιν μὲν |δι|αθετικὸν
15 ψυχῆς, κατὰ κείνησιν |ἢ σ|χέσιν παρὰ
φύσιν, κατὰ φύσιν δὲ δια|θε|τικὸν ψυ-
χῆς κατὰ κείνησιν ἢ σ|χέ|σιν κατὰ φύσιν.

fr. 3 XIII 15 (θαισαπλ) ἄγει ἥ γέ τοι |νοσ|οποιεῖ [κ(ατὰ) τὰ]
προειρημένα μὴ κα|θ' ἑα|υτά, μετὰ δὲ
καὶ τῆς τοῦ σώματος |δια|θέσεως· ωσ[.]ε
ἐὰν γ(ὰρ) ἔχηι ὑπὸ νόσ|ου τὸ| ζῶιον ηελ[. . .]ν.
εὐκρότως μὲν γὰρ αὐτοῦ |δια|κειμένου
20 ὑγίεια γίνεται, δυσκρότως |δὲ| [ν]όσος
Αἰγίμιος δὲ ὁ Ἠλεῖος οἴε|ται |γί|νεσθαι{ τὰς νόσους
ἢ διὰ πλῆθος τῶν περισσ|ωμά|των ἢ διὰ τροφήν,
γινόμενον δὲ τὸ πλῆθο|s| (καὶ) νοσοπ[ο]ιεῖν
μὴ ἅπαξ, ἀλλὰ καὶ πλεονά|κις.| * συνίστασθαι

fr. 4 XV 35 καὶ πυρὸς καὶ ζύμης τιν|ός, κ|αὶ| ῥεῖ[ν]| ὑ-
γρότητα ἀλμυράν τε καὶ δρειμ|εῖαν *| παρεσ-
πάρθαι δ' ἐν τῆι σαρκὶ καὶ ὑγρότ|ητά τι|να
θερμότητος[1] πεποιημένην. * |ταύτη|ν
δὲ ἐν ταῖς ὑπερβαλλούσαις ἐν|καύσεσι|
40 τη(ι)κόμενον ψύχειν |τὸ σῶμ|[α, ἐν]

[1] XV 38 die Lesung θερμότητος statt θερμότητα beruht auf Kenyon's Revision.

fr. X XIX 16 νόσους γίνεσθαι. νοσεῖν δὲ καὶ ἀ[φ' ὧν ἐχω-]
ρίσθη(σαν) τόπων καὶ εἰς [οὓς ἐχώ]-
ρησεν. Μενεκράτ[η]ς δὲ ὁ Ζε[ὺ]|ς ἐπι|-
κληθεὶς ἐν Ἰατρικῇ δ[ε]ῖξίν [τιν]|α τ{ῶν}|
20 σωμάτων ἐκτιθέμενος ο{ὕτως} αἰ[τ]|ιολογεῖ|
τὰ πάθη, πρότερον περὶ τῶν πο[ιοτήτων]
fr. 6 πολυπραγμονῶν τῶν σωμάτων. συν|εστάναι γ(ὰρ)|
λέγει τὰ σώματα ἐκ τῶν τεσ[σ]|άρων|
στοιχείων, β̄ μὲν θερμῶν, [β̄ δὲ ψ]|υχρῶν,|
25 θερμῶν μὲν αἵματος ⟨καὶ⟩ χολῆς, [ψ]|υχρῶν|
δὲ πνεύματος καὶ φλέγμα|τος.| ⁘
τούτων μὲν δὴ μὴ στασιαζόντων, ἀλ|λ' εὐκρό|-
τως διακειμένων ὑγιαίνει⟨ν⟩ τ|ὸ ζῶιον|

fr. 7 XXVI 39 πρ[ὸς] |τοῦτο| ἀπολογοῦνται οἱ Ἐρασιστρά-
40 τειοι |λέγοντ|ες, διότι διαιρέσεως γενομένης
κατὰ |[τὰς] ἀρτη|ρίας κενοῦται τὸ αἷμα κἀπορεῖ ⟨διὰ⟩
τῶν |ἀρτηρι|ῶν, οὐ μὴν ἐκ τῶν ἀρτηριῶν.
διαφ|έρει δὲ τ|ὸ διά τινος κενοῦσθαι ἢ τὸ
ἔκ του |ὡς| [κἀ]πὶ τῶν ἐκτός. καὶ γὰρ διὰ τῶν
45 κρου|νῶν ῥεῖ τὸ| ὕδωρ, οὐ μὴν ἐκ τῶν (ε) κρουνῶν
οὕτ|ως καὶ τ{ῶν}| ἀρτηριῶν διαιρεθεισῶν
δι' αὐ|τ{ῶν}| [μὲν] κενο|ῦται τὸ αἷμα, οὐ μὴν ἐξ αὐ-
48a τῶν [ο]|ὐ γ{ὰρ} κ{ατὰ} φ|ύσιν ἐν ταύταις αἷμα.

49 νωθρ|ὸν δ' | ἐστὶν λείαν τοῦτο. ⁘ ᾱ μὲν γὰρ τὰ ἡμέ-

Über auflösbare Gruppen. V.

Von G. Frobenius.

In meiner Arbeit *Über auflösbare Gruppen IV.*, die ich hier mit *A. IV* citiren werde, habe ich in § 3 einen speciellen Satz entwickelt, der sich in folgender Art verallgemeinern lässt:

I. *Ist p^λ die höchste Potenz der Primzahl p, die in der Ordnung einer Gruppe $\mathfrak{H}$ aufgeht, und ist jedes mit irgend einer Untergruppe der Ordnung p^μ vertauschbare Element von $\mathfrak{H}$, dessen Ordnung nicht durch p theilbar ist, mit jedem Elemente der Untergruppe vertauschbar, so hat $\mathfrak{H}$ eine charakteristische Untergruppe vom Index p^λ, gebildet aus allen Elementen von $\mathfrak{H}$, deren Ordnungen nicht durch p theilbar sind.*

Aus dem Satze *A. II*, § 2 folgt daher:

II. *Ist p^λ die höchste Potenz der Primzahl p, die in der Ordnung einer Gruppe $\mathfrak{H}$ aufgeht, und ist die Anzahl der mit irgend einer Untergruppe Ω der Ordnung p^μ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ zu $\vartheta(\Omega)$ theilerfremd, so enthält $\mathfrak{H}$ eine charakteristische Untergruppe des Index p^λ.*

Ist

$$\Omega = Q_0 + Q_1 + \cdots + Q_{m-1}$$

eine Gruppe der Ordnung m, die mit dem Elemente R vertauschbar ist, und ist $R^{-1}Q_\mu R = Q'_\mu$, so ist auch

$$\Omega = Q'_0 + Q'_1 + \cdots + Q'_{m-1}.$$

Den so erhaltenen *Isomorphismus von Ω in sich* oder kurz *Automorphismus von Ω* bezeichne ich mit (R), und ich sage, er werde durch das Element R bewirkt. Die Ordnung von (R) ist ein Theiler der Ordnung von R. Gehört das Element R der Gruppe $\mathfrak{H}$ an, so sage ich auch, der Automorphismus (R) sei in $\mathfrak{H}$ enthalten. Die in Ω enthaltenen Automorphismen von Ω nenne ich *innere*, die Automorphismen, die nicht innere sind. *äussere.*

Die Voraussetzung des Satzes I. besagt dann, dass $\mathfrak{H}$ nur solche Automorphismen irgend einer Untergruppe Ω der Ordnung p^μ enthält, deren Ordnungen in p^λ aufgehen. Und zu dem Satze II. führt die Bemerkung (vergl. Burnside, *Theory of groups*, § 175), dass die Ordnung eines Automorphismus von Ω, wenn sie nicht durch p theilbar ist, ein Divisor von $\vartheta(\Omega)$ sein muss.

Sei $p^\lambda n$ die Ordnung von $\mathfrak{H}$, also n nicht durch p theilbar, und sei $\mathfrak{P}$ eine in $\mathfrak{H}$ enthaltene Gruppe der Ordnung p^λ. Dann stützt sich der Beweis auf zwei Hülfssätze:

Lemma I: Ist ein Element oder eine Untergruppe von $\mathfrak{P}$ mit p^β Elementen von $\mathfrak{P}$ und mit $p^\beta a$ Elementen von $\mathfrak{H}$ vertauschbar, so ist a nicht durch p theilbar.

Die Elemente von $\mathfrak{P}$, die mit einem Elemente A von $\mathfrak{P}$ vertauschbar sind, bilden eine Gruppe $\mathfrak{K}$, die mit $\mathfrak{K}$ vertauschbaren eine Gruppe $\mathfrak{L}$, die mit $\mathfrak{L}$ vertauschbaren eine Gruppe $\mathfrak{M}$ u. s. w. Ist $\mathfrak{L}$ kleiner als $\mathfrak{P}$, so ist $\mathfrak{M}$ grösser als $\mathfrak{L}$. In der Reihe

$$(A) \qquad A, \mathfrak{K}, \mathfrak{L}, \mathfrak{M}, \ldots \mathfrak{N}, \mathfrak{P}$$

ist daher die letzte Gruppe gleich $\mathfrak{P}$.

Sei $\mathfrak{A}$ ein Glied der Reihe (A), entweder das Element A, oder eine der Gruppen $\mathfrak{K}, \mathfrak{L}, \mathfrak{M}, \ldots$, und seien $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ die beiden auf $\mathfrak{A}$ folgenden Glieder, p^β und p^γ die Ordnungen dieser Gruppen. Die mit $\mathfrak{A}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{P}$ bilden die Gruppe $\mathfrak{B}$, die mit $\mathfrak{B}$ vertauschbaren die Gruppe $\mathfrak{C}$. Die mit $\mathfrak{A}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ bilden eine Gruppe $\mathfrak{A}'$ der Ordnung $p^\beta a$, die mit $\mathfrak{B}$ vertauschbaren eine Gruppe $\mathfrak{B}'$ der Ordnung $p^\gamma b$. Ist $\mathfrak{B} = \mathfrak{N}$ die vorletzte, $\mathfrak{C} = \mathfrak{P}$ die letzte Gruppe der Reihe (A), so ist $\gamma = \lambda$, also b nicht durch p theilbar. Ist $\mathfrak{B}$ irgend eine Gruppe der Reihe (A), für die b nicht durch p theilbar ist, so ist, wie ich zeigen werde, auch a nicht durch p theilbar. Indem man dann für $\mathfrak{B}$ der Reihe nach die Gruppen $\mathfrak{N}, \ldots, \mathfrak{L}, \mathfrak{K}$ setzt, erhält man den Beweis der Behauptung.

Bedeutet das Zeichen $\mathfrak{B} > \mathfrak{A}$, dass $\mathfrak{B}$ durch die Gruppe oder das Element $\mathfrak{A}$ theilbar ist, so ist, weil $\mathfrak{H} > \mathfrak{P}$ ist,

$$\mathfrak{A} < \mathfrak{B} < \mathfrak{A}', \qquad \mathfrak{A} < \mathfrak{B} < \mathfrak{C} < \mathfrak{B}'.$$

Der grösste gemeinsame Theiler $\mathfrak{D}$ von $\mathfrak{A}'$ und $\mathfrak{B}'$ wird von allen Elementen der Gruppe $\mathfrak{H}$ gebildet, die sowohl mit $\mathfrak{A}$ als auch mit $\mathfrak{B}$ vertauschbar sind. $\mathfrak{D}$ besteht aus allen Elementen von $\mathfrak{A}'$, die mit $\mathfrak{B}$ vertauschbar sind; $\mathfrak{D}$ besteht aus allen Elementen von $\mathfrak{B}'$, die mit $\mathfrak{A}$ vertauschbar sind.

Jedes Element von $\mathfrak{B}'$ ist mit $\mathfrak{B}$ vertauschbar. Jedes Element von $\mathfrak{B}'$, dessen Ordnung in b aufgeht, also nicht durch p theilbar ist, ist nach Voraussetzung mit jedem Elemente von $\mathfrak{B}$, demnach auch mit $\mathfrak{A}$ vertauschbar, ist daher in $\mathfrak{A}'$ und folglich in $\mathfrak{D}$ enthalten. Mithin ist die Ordnung von $\mathfrak{D}$ durch b theilbar, und weil sie in $p^\gamma b$ aufgeht, gleich $p^\delta b$. $\mathfrak{D}$ besteht aus den Elementen von $\mathfrak{B}'$, die mit $\mathfrak{A}$ vertauschbar sind. Daher ist $\mathfrak{A}$ mit $p^\delta b$ Elementen von $\mathfrak{B}'$ vertauschbar. Transformirt man also $\mathfrak{A}$ mit den $p^\gamma b$ Elementen von $\mathfrak{B}'$, so erhält man

$$\frac{p^\gamma b}{p^\delta b} = p^{\gamma-\delta}$$

verschiedene Gruppen (Elemente), die sämmtlichen, die mit $\mathfrak{A}$ in $\mathfrak{B}$ conjugirt sind. Dass sich hier der Factor b hebt, ist der Kernpunkt des Beweises. Die mit $\mathfrak{A}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{C}$ bilden die Gruppe $\mathfrak{B}$. Transformirt man daher $\mathfrak{A}$ nur mit den Elementen von $\mathfrak{C}$, so erhält man $p^{\gamma-\beta}$ verschiedene Gruppen (Elemente). Da $\mathfrak{B}' > \mathfrak{C}$ ist, so ist $p^{\gamma-\delta} \geqq p^{\gamma-\beta}$, $\delta \leqq \beta$, also weil $\mathfrak{D} > \mathfrak{B}$ ist, $\delta = \beta$.

Nun benutze ich den Satz (*Über endliche Gruppen*, § 2, V; 1895):

Ist p^λ die höchste Potenz der Primzahl p, die in der Ordnung einer Gruppe $\mathfrak{H}$ aufgeht, ist $\varkappa < \lambda$, und ist $\mathfrak{K}$ eine in $\mathfrak{H}$ enthaltene Gruppe der Ordnung $p^\varkappa$, so bilden die mit $\mathfrak{K}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ eine Gruppe $\mathfrak{K}'$, deren Ordnung die Primzahl p in einer höheren als der $\varkappa^{\text{ten}}$ Potenz enthält.

$\mathfrak{D}$ besteht aus den Elementen von $\mathfrak{A}'$, die mit der Gruppe $\mathfrak{B}$ der Ordnung p^β vertauschbar sind. Wäre nun a durch p theilbar, so wäre die Ordnung $p^\beta a$ von $\mathfrak{A}'$ durch $p^{\beta+1}$ theilbar, und folglich auch die Ordnung $p^\beta b$ von $\mathfrak{D}$, während b nicht durch p theilbar ist. Mithin ist a nicht durch p theilbar, und die Ordnungen der beiden Gruppen $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{A}'$ enthalten den Primfactor p genau in der gleichen Potenz.

Da $\delta = \beta$ ist, so erhält man die $p^{\gamma-\beta}$ verschiedenen Gruppen (Elemente), die mit $\mathfrak{A}$ in $\mathfrak{B}'$ conjugirt sind, schon sämmtlich, indem man $\mathfrak{A}$ mit allen Elementen von $\mathfrak{C}$ transformirt. Sie sind also alle (in $\mathfrak{B}$ enthalten und) schon in $\mathfrak{C}$ mit $\mathfrak{A}$ conjugirt.

Lemma II: Zwei in $\mathfrak{H}$ conjugirte Elemente oder Untergruppen von $\mathfrak{P}$ sind auch schon in $\mathfrak{P}$ conjugirt.

Sei A_1 ein Element von $\mathfrak{P}$ und

$$(A_1) \qquad A_1, \mathfrak{K}_1, \mathfrak{L}_1, \mathfrak{M}_1, \ldots, \mathfrak{N}_1, \mathfrak{P}$$

die zu A_1 in $\mathfrak{P}$ gehörige Reihe. Sind A und A_1 in $\mathfrak{H}$ conjugirt, so nenne ich A und A_1, $\mathfrak{K}$ und $\mathfrak{K}_1$, $\mathfrak{L}$ und $\mathfrak{L}_1$, ... entsprechende Glieder beider Reihen. Seien $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{B}$ zwei auf einander folgende Glieder der Reihe (A), $\mathfrak{A}_1$ und $\mathfrak{B}_1$ die entsprechenden der Reihe (A_1). Ist dann $\mathfrak{A}_1 = H^{-1}\mathfrak{A}H$ mit $\mathfrak{A}$ in $\mathfrak{H}$ conjugirt, so ist auch $\mathfrak{B}_1$ mit $\mathfrak{B}$ conjugirt: Denn unter Beibehaltung der oben eingeführten Bezeichnungen bilden die mit $\mathfrak{A}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ die Gruppe $\mathfrak{A}'$ der Ordnung $p^\beta a$, wo a nicht durch p theilbar ist, also die mit $\mathfrak{A}_1 = H^{-1}\mathfrak{A}H$ vertauschbaren die Gruppe $H^{-1}\mathfrak{A}'H$ derselben Ordnung. Die mit $\mathfrak{A}_1$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{P}$ bilden die Gruppe $\mathfrak{B}_1$. Daher ist nach dem *Lemma I* die Ordnung von $\mathfrak{B}_1$ gleich p^β.

$\mathfrak{A}_1$ ist mit jedem Elemente von $\mathfrak{B}_1$ vertauschbar, also $\mathfrak{A} = H\mathfrak{A}_1 H^{-1}$ mit jedem von $H\mathfrak{B}_1 H^{-1}$. Mithin sind $\mathfrak{B}$ und $H\mathfrak{B}_1 H^{-1}$ zwei Gruppen der Ordnung p^β, die in der Gruppe $\mathfrak{A}'$ der Ordnung $p^\beta a$ enthalten sind. Folglich sind sie nach dem Sylow'schen Satze in $\mathfrak{A}'$ conjugirt,

$H\mathfrak{B}_1H^{-1} = A'^{-1}\mathfrak{B}A'$, wo A' ein Element von $\mathfrak{A}'$ ist. Ist also $A'H = G$, so ist, weil A' mit $\mathfrak{A}$ vertauschbar ist,

$$G^{-1}\mathfrak{A}G = \mathfrak{A}_1, \qquad G^{-1}\mathfrak{B}G = \mathfrak{B}_1.$$

Setzt man für $\mathfrak{A}$ nach einander die Glieder A, $\mathfrak{K}$, $\mathfrak{L}$, $\mathfrak{M}$, ... der Reihe (A), so erkennt man, dass je zwei entsprechende Glieder der Reihen (A) und (A_1) in $\mathfrak{H}$ conjugirt sind, also dieselbe Ordnung haben, und dass beide Reihen aus gleich vielen Gliedern bestehen. Endlich kann man ein Element G finden, das gleichzeitig $\mathfrak{A}$ in $\mathfrak{A}_1$ und $\mathfrak{B}$ in $\mathfrak{B}_1$ transformirt.

Die letzten Glieder beider Reihen sind gleich $\mathfrak{P}$, also in $\mathfrak{P}$ conjugirt. Demnach ist nur noch allgemein zu zeigen: Sind die Gruppen $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{B}_1$ in $\mathfrak{P}$ conjugirt, so sind es auch die ihnen vorangehenden $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{A}_1$. Sei also Q ein Element von $\mathfrak{P}$ und $G^{-1}\mathfrak{B}G = \mathfrak{B}_1 = Q^{-1}\mathfrak{B}Q$. Dann ist $GQ^{-1} = B'$ mit $\mathfrak{B}$ vertauschbar, also in $\mathfrak{B}'$ enthalten. Jede Gruppe (Element) $B'^{-1}\mathfrak{A}B'$ von $\mathfrak{B}'$, die mit $\mathfrak{A}$ in $\mathfrak{B}'$ conjugirt ist, ist aber, wie oben gezeigt, mit $\mathfrak{A}$ schon in $\mathfrak{C}$ conjugirt. Demnach ist $B'^{-1}\mathfrak{A}B' = P^{-1}\mathfrak{A}P$, wo $P < \mathfrak{C} < \mathfrak{P}$ ist; also, da $G = B'Q$ ist, .

$$\mathfrak{A}_1 = G^{-1}\mathfrak{A}G = Q^{-1}(B'^{-1}\mathfrak{A}B')Q = Q^{-1}(P^{-1}\mathfrak{A}P)Q,$$

und folglich

$$\mathfrak{A}_1 = (PQ)^{-1}\mathfrak{A}(PQ),$$

wo PQ ein Element von $\mathfrak{P}$ ist.

Setzt man nun für $\mathfrak{B}$ nach einander $\mathfrak{P}$, $\mathfrak{N}$, $\cdots$ $\mathfrak{M}$, $\mathfrak{L}$, $\mathfrak{K}$, so erkennt man schliesslich, dass A und A_1 in $\mathfrak{P}$ conjugirt sind.

Jetzt sei $\mathfrak{R}$ die Commutatorgruppe von $\mathfrak{P}$, und p^ϱ ihre Ordnung. Nach *A. IV*, Satz I. folgt dann aus dem zweiten Lemma, dass die Gruppe $\mathfrak{H}$ der Ordnung $p^\lambda n$ eine durch $\mathfrak{R}$ theilbare charakteristische Untergruppe der Ordnung $p^\varrho n$ hat. Da $\varrho < \lambda$ (sogar $\varrho \leqq \lambda - 2$) ist, kann man für diese Gruppe den Satz I. schon als bewiesen annehmen. Sie hat also eine charakteristische Untergruppe der Ordnung n, und diese ist auch eine solche für die Gruppe $\mathfrak{H}$. Da n und p^λ theilerfremd sind, besteht sie aus den n Elementen von $\mathfrak{H}$, deren Ordnungen in n aufgehen.

Die Voraussetzung des Satzes I. braucht nicht für jede Untergruppe $\mathfrak{Q}$ von $\mathfrak{P}$ erfüllt zu sein, sondern nur für die Untergruppen $\mathfrak{K}$, $\mathfrak{L}$, $\mathfrak{M}$, $\cdots$ $\mathfrak{P}$, die man erhält, indem man zu jedem Elemente A von $\mathfrak{P}$ die zugehörige Reihe (A) bestimmt. Diese Gruppen sind alle durch die aus den invarianten Elementen von $\mathfrak{P}$ gebildete Gruppe $\mathfrak{S}$ theilbar, und wenn eine von ihnen eine commutative Gruppe ist, so kann dies nur die unmittelbar auf A folgende Gruppe $\mathfrak{K}$ sein.

Die genaueste Fassung des Satzes I. ist die folgende:

III. *Sei p eine Primzahl, n nicht durch p theilbar, $\mathfrak{H}$ eine Gruppe der Ordnung $p^\lambda n$, $\mathfrak{P}$ eine Untergruppe der Ordnung p^λ, $\mathfrak{R}$ die Commutator-*

gruppe von $\mathfrak{P}$, p^s ihre Ordnung. Ist dann A irgend ein Element von $\mathfrak{P}$, und $A, \mathfrak{K}, \mathfrak{L}, \cdots, \mathfrak{N}, \mathfrak{P}$ die zugehörige Reihe, so sei jedes Element von $\mathfrak{H}$, dessen Ordnung nicht durch p theilbar ist, und das mit einem Gliede dieser Reihe vertauschbar ist, auch mit dem vorhergehenden Gliede vertauschbar. Dann hat $\mathfrak{H}$ eine durch $\mathfrak{N}$ theilbare charakteristische Untergruppe der Ordnung $p^s n$, die alle Elemente von $\mathfrak{H}$ umfasst, deren Ordnungen in n aufgehen.

Nehmen wir umgekehrt an, eine Gruppe $\mathfrak{H}$ der Ordnung $p^\lambda n$, wo n nicht durch die Primzahl p theilbar ist, habe eine invariante Untergruppe $\mathfrak{A}$ der Ordnung n. Sei $\mathfrak{C}$ eine Untergruppe der Ordnung p^γ, die mit $\mathfrak{C}$ vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{H}$ mögen die Gruppe $\mathfrak{B}$ der Ordnung $p^\beta d$ bilden, wo d ein Theiler von n ist. Ist $\mathfrak{D}$ der grösste gemeinsame Divisor von $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{B}$, so ist seine Ordnung d' ein Theiler von d. Da $\mathfrak{A}$ mit jedem Elemente von $\mathfrak{B}$ vertauschbar ist, so hat die Gruppe $\mathfrak{AB}$ die Ordnung $np^\beta \frac{d}{d'}$, und da diese Zahl ein Theiler von $p^\lambda n$ ist, so ist $d' = d$. Ferner ist $\mathfrak{D}$ eine invariante Untergruppe von $\mathfrak{B}$, und weil d und p^β theilerfremd sind, besteht $\mathfrak{D}$ aus allen Elementen von $\mathfrak{B}$, deren Ordnungen nicht durch p theilbar sind. Demnach sind $\mathfrak{C}$ und $\mathfrak{D}$ zwei invariante Untergruppen von $\mathfrak{B}$, deren Ordnungen theilerfremd sind. Folglich ist jedes Element von $\mathfrak{C}$ mit jedem von $\mathfrak{D}$ vertauschbar. Jedes Element von $\mathfrak{H}$, dessen Ordnung nicht durch p theilbar ist, und das mit $\mathfrak{C}$ vertauschbar ist, muss also mit jedem Elemente von $\mathfrak{C}$ vertauschbar sein.

Ist $\mathfrak{P}$ eine commutative Gruppe (*A. III*, § 3), so ist ihre Commutatorgruppe $\mathfrak{N}$ die Hauptgruppe. Ist dann jedes mit $\mathfrak{P}$ vertauschbare Element von $\mathfrak{H}$, dessen Ordnung nicht durch p theilbar ist, mit jedem Elemente von $\mathfrak{P}$ vertauschbar, oder ist n zu $\mathfrak{d}(\mathfrak{P})$ theilerfremd, so hat $\mathfrak{H}$ eine charakteristische Untergruppe der Ordnung n.

Ist jedes Element von $\mathfrak{P}$ mit mindestens $p^{\lambda-1}$ Elementen von $\mathfrak{P}$ vertauschbar (*A. IV*, § 3), so besteht die Reihe jedes nicht invarianten Elements A nur aus drei Gliedern, $A, \mathfrak{L}, \mathfrak{P}$. Ferner besteht dann $\mathfrak{N}$ aus lauter invarianten Elementen von $\mathfrak{P}$ (Burnside, *Theory of groups*, p. 379). Denn ist $\mathfrak{O}$ eine in $\mathfrak{P}$ enthaltene Gruppe der Ordnung $p^{\lambda-1}$, so ist $\mathfrak{O}$ eine invariante Untergruppe von $\mathfrak{P}$, und $\frac{\mathfrak{P}}{\mathfrak{O}}$ eine commutative Gruppe. Daher ist $\mathfrak{O} > \mathfrak{N}$. Ist A ein invariantes Element von $\mathfrak{P}$, so ist A auch mit jedem Elemente von $\mathfrak{N}$ vertauschbar. Bilden aber die mit A vertauschbaren Elemente von $\mathfrak{P}$ eine Gruppe $\mathfrak{L}$ der Ordnung $p^{\lambda-1}$, so ist $\mathfrak{L} > \mathfrak{N}$. Demnach ist jedes Element von $\mathfrak{N}$ mit jedem Elemente A von $\mathfrak{P}$ vertauschbar. Die Voraussetzung des Satzes I. braucht also nur für $\mathfrak{P}$ selbst, für die Gruppen $\mathfrak{L}$ der Ordnung $p^{\lambda-1}$, die den nicht invarianten Elementen A

zugehören, und für die commutative Gruppe $\mathfrak{R}$ erfüllt zu sein. Dann hat $\mathfrak{H}$ eine charakteristische Untergruppe der Ordnung n.

Als eine Anwendung der entwickelten Principien beweise ich den Satz des Hrn. BURNSIDE: Sind p, q, r drei verschiedene ungerade Primzahlen, so ist jede Gruppe $\mathfrak{H}$ der Ordnung $h = p^4qr$ auflösbar. Denn jede Untergruppe von $\mathfrak{H}$ ist auflösbar, weil ihre Ordnung ein Product von höchstens 5 ungeraden Primzahlen ist. Ist also $\mathfrak{H}$ nicht auflösbar, so ist $\mathfrak{H}$ eine einfache Gruppe. p muss die kleinste der drei Primzahlen sein. Daher ist $n = qr$ zu p^2-1 theilerfremd. $\mathfrak{H}$ hat keine Untergruppe der Ordnung p^4q (oder p^4r). Denn sonst lässt sich $\mathfrak{H}$ als transitive Gruppe des Primzahlgrades r darstellen. Eine solche ist aber nach einem Satze des Hrn. BURNSIDE, wenn sie nicht auflösbar ist, zweifach transitiv. Dann ist aber ihre Ordnung durch $r(r-1)$ theilbar, also eine gerade Zahl. Mithin ist $\mathfrak{P}' = \mathfrak{P}$ und, wenn $\mathfrak{R}$ eine in $\mathfrak{P}$ enthaltene Gruppe der Ordnung p^3 ist, auch $\mathfrak{R}' = \mathfrak{P}$. Demnach enthält $\mathfrak{H}$ gar kein Element, dessen Ordnung in n aufgeht, und das mit $\mathfrak{Q} = \mathfrak{P}$ oder $\mathfrak{Q} = \mathfrak{R}$ vertauschbar ist. Ist aber die Ordnung von $\mathfrak{Q}$ gleich p oder p^2, so ist n zu $\mathfrak{H}(\mathfrak{Q})$ theilerfremd. Folglich hat $\mathfrak{H}$ eine invariante Untergruppe der Ordnung n.

Ist $\lambda = 4$, so genügt es in der Regel zur Anwendung des Satzes I, dass n zu p^2-1 theilerfremd ist. Eine Ausnahme bilden nur die beiden Fälle, wo $\mathfrak{P}$ eine lineare Gruppe der Ordnung p^4 ist, und wo $\mathfrak{P}$ nicht commutativ ist, aber eine lineare Gruppe der Ordnung p^3 enthält. Der weitere denkbare Ausnahmefall ist ausgeschlossen nach dem Satze des Hrn. YOUNG, dass es keine Gruppe $\mathfrak{P}$ giebt, die aus der Gruppe $\mathfrak{S}$ der Ordnung p und der linearen Gruppe $\frac{\mathfrak{P}}{\mathfrak{S}}$ der Ordnung p^3 zusammengesetzt ist.

Über klimatologische Mittelwerthe für ganze Breitenkreise.

Von Wilhelm von Bezold.

(Vorgetragen am 12. Juli 1900 [s. Jahrg. 1900 S. 743].)

In einer früher erschienenen Abhandlung[1] habe ich darauf hingewiesen, dass es nicht zweckmässig ist, bei der tabellarischen oder graphischen Zusammenstellung von Mittelwerthen für ganze Parallelkreise die geographische Breite selbst als Argument bez. als Abscisse zu wählen. Man erhält nämlich bei dieser bisher ausschliesslich benutzten Darstellungsweise ein Bild, in welchem die polaren Gegenden unverhältnissmässig bevorzugt sind.

Die Zonen, welche zwischen je zwei um den gleichen Winkelwerth von einander abstehenden Breitenkreisen liegen, entsprechen bekanntlich ganz verschiedenen Flächenstücken, je nachdem es sich um hohe oder niedrige Breiten handelt.

In einer nach gleichen Winkeldifferenzen fortschreitenden Tabelle nehmen die auf das Stück zwischen Aequator und dem 30. Breitenkreis bezüglichen Zahlen nur halb so viel Raum ein, wie die zu höheren Breiten gehörigen, während doch der zwischen dem 30. Grade und dem Pole gelegene Theil der Erdoberfläche nicht grösser ist, als die von dem Aequator bis zu jenem Parallelkreis reichende Zone.

Eine nach Stufen von 10° angeordnete Tabelle räumt der Zone von 0° bis 10° nur ebensoviel Platz ein, wie der Polarkappe von 80° bis 90°, während doch die erstere eine mehr als 11 Mal so grosse Oberfläche besitzt.

In entsprechender Weise liefert auch eine graphische Darstellung, bei welcher man die geographischen Breiten als Abscissen wählt, ein gänzlich verzerrtes Bild, aus dem man erst nach tieferer Überlegung richtige Vorstellungen gewinnen kann. Ganz anders gestaltet sich die Sache, wenn man den Sinus der geographischen Breite als Argument oder als Abscisse einführt.

[1] Diese Berichte für 1900 S. 356—372.

Thut man dies, dann entsprechen gleichen Stufen der Tabelle, d. h. gleichen Differenzen des Arguments oder gleichen Längen auf der Abscissenaxe, auch gleich grosse Zonen, und die einzelnen Werthe bez. die Ordinaten erscheinen alsdann, abgesehen von der ihnen sonst anhaftenden Unsicherheit, mit dem Gewicht, das ihnen naturgemäss zukommt.

»Alsdann kann man aber auch aus den Angaben der Tabelle bez. »aus den Ordinaten durch einfache mechanische Quadratur sofort rich»tige Mittelwerthe ableiten.«

Auf diese Eigenthümlichkeiten der bisher gebräuchlichen und der hier empfohlenen Darstellungsweise habe ich, abgesehen von dem zuletzt hervorgehobenen Punkt, schon a. a. O. hingewiesen.

Hier soll nun der Gedanke weiter verfolgt, auf verschiedene meteorologische Elemente angewendet und gezeigt werden, in wie einfacher Weise sich der Zusammenhang zwischen den betreffenden Mittelwerthen übersehen lässt, und welche eigenartigen Betrachtungen sich dabei nahezu von selbst aufdrängen.

Dies vorausgeschickt, lasse ich nun die Mittelwerthe von Sonnenstrahlung, Lufttemperatur, Luftdruck, Bewölkung und Niederschlag für das Jahr, zuerst in tabellarischer Form und dann in graphischer Darstellung, nach Sinussen der geographischen Breite geordnet, folgen.

Als Grundlagen benutze ich die in gewöhnlicher Weise angegebenen Mittelwerthe, und zwar für die Sonnenstrahlung die von Meech[1] berechneten, für Lufttemperatur jene von Spitaler und Batchelder[2], für Luftdruck die Zahlen von W. Ferrel, für die Niederschlagsmengen jene von John Murray und endlich für Bewölkung die von Svante Arrhenius aus der Karte von Teisserenc de Bort abgeleiteten, die man sämmtlich in Hann's Klimatologie abgedruckt findet.[3]

Aus diesen Zahlen wurden alsdann durch eine sehr sorgfältige graphische Interpolation die Werthe abgeleitet, wie sie den Sinussen 0.05, 0.10 u. s. w. bis 0.95 entsprechen.

Man findet die so erhaltenen Werthe in Tabelle I zusammengestellt und in Fig. 1 durch Curven versinnlicht. Fig. 2 hingegen zeigt Curven, deren Ordinaten die arithmetischen Mittel der auf gleiche Nord- und Südbreite bezüglichen Werthe sind. Zur Vermeidung von Missverständnissen nenne ich die letzteren »holosphärische« Mittel, während ich die wahren nur zu einem bestimmten Parallelkreis gehörigen als »hemisphärische« bezeichnen will, ein Punkt, auf den ich später zurückkommen werde.

[1] Hann, Klimatologie 2. Aufl. Bd. 1 S. 103.
[2] Ebenda S. 200.
[3] Ebenda S. 217.

I. Haupttabelle der Mittelwerthe für die einzelnen Breitenkreise.[1]

											chlag	Bewölkung Pro[illegible]	
											Δp	n	Δn
1.00	90 N	151.6		−20.0		−20.0		—		—		—	
0.95	71 48'	169.2	17.6	−11.3	8.7	−11.5	8.5	758.7	—	35	—	—	—
0.90	64 9	189.8	20.6	− 4.6	6.7	− 4.9	6.6	58.4	−0.3	40	+ 5	60	—
0.85	58 13	215.3	25.5	0.4	5.0	0.2	5.1	58.8	+0.4	50	+10	61	+1
0.80	53 8	237.0	21.7	3.5	3.1	3.4	3.2	59.9	+1.1	58	+ 8	60	−1
0.75	48 35	255.6	18.6	6.8	3.3	7.2	3.8	60.9	+1.0	58	[illegible]	57	−3
0.70	44 26	272.2	16.6	10.6	3.8	10.6	3.4	61.6	+0.7	55	− 3	53	−4
0.65	40 38	286.7	14.5	13.7	3.1	13.5	2.9	62.0	+0.4	*53*	− 2	50	−3
0.60	36 52	299.4	12.7	16.1	2.4	16.0	2.5	62.0	0.0	53	0	47	−3
0.55	33 22	311.0	11.6	18.3	2.2	18 2	2.2	61.9	−0.1	55	+ 2	44	−3
0.50	30 0	321.0	10.0	20.3	2.0	20.2	2.0	61.7	−0.2	60	+ 5	42	−2
0.45	26 45	330.1	9.1	22.2	1.9	21.9	1.7	61.1	−0.6	64	+ 4	39	−3
0.40	23 34	337.6	7.5	23.9	1.7	23.4	1.5	60.3	−0.8	69	+ 5	*38*	−1
0.35	20 30	344.3	6.7	25.4	1.5	24.7	1.3	59.3	−1.0	80	+11	39	+1
0.30	17 28	349.8	5.5	26.0	0.6	25.8	1.1	58.7	−0.6	109	+29	42	+3
0.25	14 29	354.8	5.0	26.2	0.2	26.5	0.7	58.1	−0.6	159	+50	45	+3
0.20	11 32	358.6	3.8	26.4	0.2	27.0	0.5	57.9	−0.2	185	+26	48	+3
0.15	8 38	361.9	3.3	26.4	0.0	27.1	0.1	*57.9*	0.0	195	+10	52	+4
0.10	5 44	363.6	1.7	26.3	−0.1	27.0	−0.1	57.9	0.0	196	+ 1	54	+2
0.05	2 52	364.8	1.2	26.1	−0.2	26.8	−0.2	58.0	+0.1	196	0	57	+3
0.00	0° 0'	365.24	0.44	25.9	−0.2	26.6	−0.2	58.0	0.0	195	− 1	58	+1
−0.05	− 2 52	364.8	− 0.44	25.7	−0.2	26.4	−0.2	58.3	+0.3	191	− 4	60	+2
−0.10	− 5 44	363.6	− 1.2	25.4	−0.3	26.2	−0.2	58.5	+0.2	186	− 5	60	0
−0.15	− 8 38	361.9	− 1.7	25.2	−0.2	25.9	−0.3	58.8	+0.3	178	− 8	58	−2
−0.20	−11 32	358.6	− 3.3	24.8	−0.4	25.5	−0.4	59.5	+0.7	162	−16	56	−2
−0.25	−14 29	354.8	− 3.8	24.2	−0.6	24.9	−0.6	60.2	+0.7	130	−32	53	−3
−0.30	−17 28	349.8	− 5 0	23.4	−0.8	24.2	−0.7	61.0	+0.8	97	−33	51	−2
−0.35	−20 30	344.3	− 5.5	22.7	−0.7	23.2	−1.0	61.8	+0.8	71	−26	48	−3
−0.40	−23 34	337.6	− 6.7	21.5	−1.2	21.8	−1.4	62.6	+0.8	65	+ 6	46	−2
−0.45	−26 45	330.1	− 7.5	20.3	−1.2	20.2	−1.6	63.2	+0.6	*65*	0	*45*	−1
−0.50	−30 0	321.0	− 9.1	18.5	−1.8	18.3	−1.9	63.5	+0.3	66	+ 1	46	+1
−0.55	−33 22	311.0	−10.0	16.2	−2.3	16.3	−2.0	63.0	−0.5	72	+ 6	49	+3
−0.60	−36 52	299.4	−11.6	13.9	−2.3	14.2	−2.1	61.7	−1.3	83	+11	53	+4
−0.65	−40 38	286.7	−12.7	11.5	−2.4	11.8	−2.4	59.9	−1.8	97	+14	57	+4
−0.70	−44 26	272.2	−14.5	9.2	−2.3	9.2	−2.6	57.2	−2.7	110	+13	61	+4
−0.75	−48 35	255.6	−16.6	6.7	−2.5	6.3	−2.9	54.0	−3.2	116	+ 6	65	+4
−0.80	−53 8	237.0	−18.6	4.2	−2.5	3.2	−3.1	50.0	−4.0	113	− 3	69	+4
−0.85	−58 13	215.3	−21.7	1.2	−3 0	− 0.1	−3.3	44.5	−5.5	105	− 8	74	+5
−0.90	−64 9	189.8	−25.5	—	—	—	—	40.3	−4.2	95	−10	—	—
−0.95	−71 48	169.2	−20.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
−1.00	−90° S	151.6	−17.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

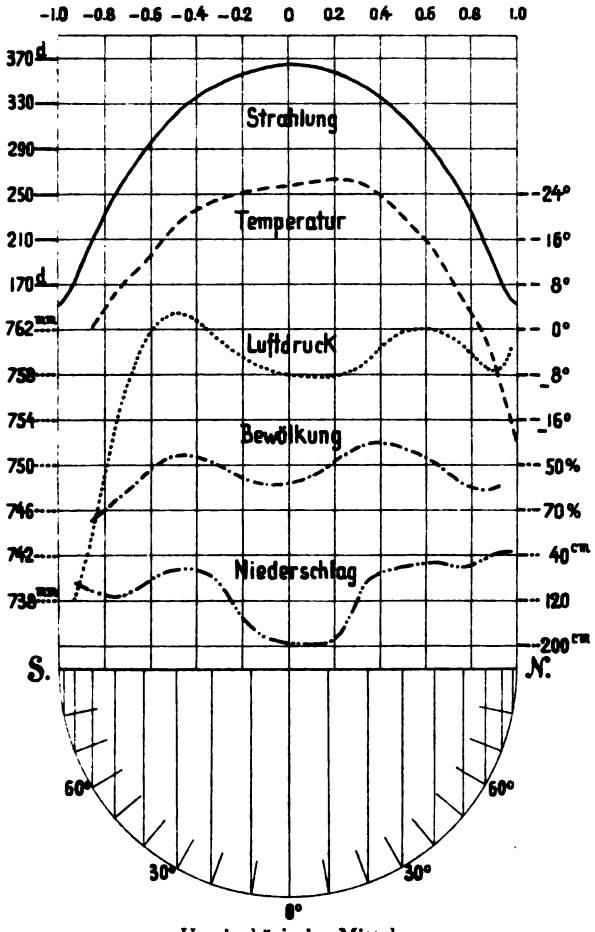
Dabei wurden die auf die einzelnen Elemente bezüglichen Zahlen bez. Curven bei den beiden Arten der Darstellung so angeordnet, dass

[1] Die hier unter *D* und *t* aufgeführten Zahlen weichen vielfach von den in der oben citirten älteren Abhandlung auf S. 370 mitgetheilten etwas ab. Der Grund liegt darin, dass diesmal die Interpolationen viel sorgfältiger vorgenommen wurden, als damals, wo es sich nur um ein angenähertes Bild handelte.

die Beziehungen im Gange derselben möglichst klar hervortreten. Um dies auch in der Tabelle leicht erkenntlich zu machen, sind die wichtigeren Extremwerthe durch den Druck hervorgehoben.

Auch sind in der Figur die ihrer Natur nach stets positiven Ordinaten bei den drei erstgenannten Elementen nach oben, bei den beiden zuletzt genannten nach unten aufgetragen. Endlich ist der Maassstab der Ordinaten so gewählt, dass die Verwandtschaft zwischen den benachbarten Curven sofort in die Augen springt.

Fig. 1.



Hemisphärische Mittel.

Eine weitere Erläuterung der Tabelle ist kaum nöthig; höchstens könnte bemerkt werden, dass D die Strahlensumme des mittleren Aequatorialtags, b den Barometerstand in Millimetern, t die Lufttemperatur, n die Bewölkung in Procenten und p die Niederschlagshöhe bezeichnet.

Als Abscissen sind, wie bereits in der Einleitung bemerkt wurde, die Sinusse der geographischen Breiten benutzt. Der unten aufgetragene Halbkreis kann als die Hälfte einer orthogonalen Projection der verkleinerten Erde betrachtet werden, deren Axe SN horizontal liegend gedacht ist, und auf welcher Parallelkreise von 10 zu 10 Grad gezogen sind.

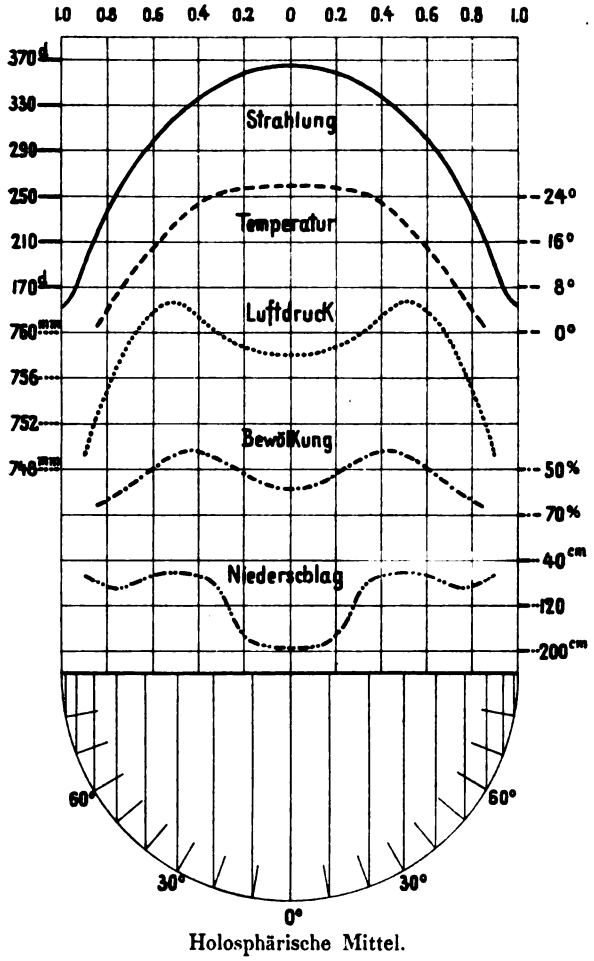
Es genügt deshalb, irgend eine Ordinate bis zu der Peripherie dieses Halbkreises zu verlängern, um sofort die zugehörige Breite aus der Figur zu ersehen. Zugleich erläutert diese Darstellung auch die Art und Weise, wie die Interpolation vorgenommen wurde.

Die seitlich beigefügten Zahlen geben die Ordinatenwerthe für die einzelnen Curven. Ihre Bedeutung ist durch die beigesetzten

Buchstaben bez. durch das auf die Temperatur bezügliche Gradzeichen leicht zu verstehen, so dass der Zusammenhang zwischen diesen Zahlen und den dazu gehörigen Curven sofort in die Augen springt.

Überdies sind auch die über das Coordinatennetz hinausragenden nach den Ziffern hinführenden Stücke des Netzes, wenn auch schwächer, so doch in der gleichen Weise gezeichnet wie die betreffenden Curven.

Fig. 2.



Holosphärische Mittel.

Betrachtet man nun diese Curven, so gewinnt man vor allem den sehr beruhigenden Eindruck, dass unsere Kenntniss von der Vertheilung der wichtigsten meteorologischen Elemente doch eine weit vollständigere ist, als man nach den gewöhnlichen Zusammenstellungen schlechtweg vermuthen möchte.

Der Theil der Polargegenden, für welchen man nur durch kühne Extrapolationen die Mittelwerthe für ganze Parallelkreise bilden könnte, beträgt bei Temperatur und Luftdruck kaum 0.1 der ganzen Erdoberfläche, und auch für Bewölkung und Niederschläge dürfte das Bild wenigstens nach den Hauptzügen nahezu in dem gleichen Umfang zutreffend sein.

Ferner aber ersieht man, und das ist die Hauptsache, sowohl aus der Tabelle als aus der graphischen Darstellung vorzüglich, wie die Vertheilung der wichtigsten meteorologischen Elemente, die selbstverständlich in erster Linie durch die Sonnenstrahlung bedingt ist, durch jene des Luftdrucks modificirt wird.

Die Curve der Mitteltemperaturen besitzt bei richtig gewähltem Maassstab für die Ordinaten die grösste Ähnlichkeit mit jener der theoretisch gewonnenen Strahlungssummen.

Aber während die letztere der Natur der Sache nach vom Aequator nach beiden Seiten hin genau symmetrisch verläuft, mit einem Maximum am Aequator, so ist das Maximum bei der Temperaturcurve nach der nördlichen Hemisphäre verschoben. Zugleich ist auf der südlichen Halbkugel ein zweites symmetrisch gelegenes, freilich viel schwächeres Maximum durch die Änderung des Abfalles, d. h. in den Differentialquotienten, angedeutet.

Diese Eigenthümlichkeit im Verlaufe der Mitteltemperaturen für ganze Breitenkreise tritt noch viel auffallender hervor, wenn man den Einfluss der ungleichen Vertheilung von Wasser und Festland auf beiden Hemisphären dadurch annäherungsweise zu eliminiren sucht, dass man die beiden Werthe, wie sie gleicher nördlicher und südlicher Breite entsprechen, zu einem arithmetischen Mittel vereinigt.

Man erhält durch dieses Verfahren, von dem Hr. E. Sella[1] auf meinen Rath schon einmal Gebrauch gemacht hat, Mittelwerthe, welche man, wie schon bemerkt, im Gegensatz zu den gewöhnlichen nur für die Breitenkreise einer Hemisphäre gültigen »hemisphärischen« als »holosphärische« bezeichnen kann.

Thut man dies, und wendet man das gleiche Verfahren auch auf die übrigen Elemente an, so bekommt man die in Fig. 2 dargestellten Curven. In dieser Figur zeigt es sich noch weit deutlicher, wie das eine Maximum der Strahlungscurve bei der Temperatur wenigstens andeutungsweise in zwei getrennte zerfällt. Diese Trennung würde noch schlagender hervortreten, wenn man die Temperaturcurve durch Übereinanderlagerung zweier Systeme entstanden dächte, von denen das eine, in seinem Verlaufe einfachere, nur ein einziges Maximum am Aequator besässe. Das zweite darüber gelagerte System würde alsdann zwei deutlich getrennte Maxima zeigen.

Geht man dann in Fig. 1 zu der nächsten Curve, zu der des Luftdrucks, über, so sieht man die beiden bekannten Maxima, auf die zuerst W. Ferrel hingewiesen hat. Der Unterschied zwischen dieser Art der Darstellung und der gewöhnlichen, wie man sie z. B. in dem Lehrbuch von Sprung findet, besteht nur darin, dass die Maxima weiter auseinander gerückt, und dass die Gebiete niedrigen Druckes auf engere Räume zusammengedrängt erscheinen als dort.

Übrigens hat gerade bei der Untersuchung der mittleren Luftdruckvertheilung auch die gewöhnliche Art der Anordnung der Tabellen sowie der graphischen Darstellung ihren eigenen, nicht zu unterschätzenden Werth, indem beim Luftdruck die Differenzen für gleichen Breitenzuwachs einfach den polwärts wirkenden Gradienten proportional sind.

[1] Meteor. Ztschft. 1896. S. 161—166.

In entsprechender Weise giebt auch die Neigung der Curven gegen die Abscissenaxe bei dieser Art der Darstellung ebenfalls unmittelbar ein Bild von der Grösse des Gradienten.

Bei dem Diagramm (Fig. 1) treten nun, wie bereits bemerkt, die beiden Maxima des Luftdrucks weiter auseinander, als bei der älteren Methode, d. h. man sieht, dass die Zone zwischen den beiden Kreisen höchsten Luftdruckes mehr als die Hälfte der ganzen Erdoberfläche bedeckt, während die in der Temperaturcurve angedeuteten Maxima nur etwa drei Zehntel dieser Fläche einfassen.

Rückt man alsdann in der Betrachtung der Figur noch etwas weiter herab, so erblickt man die Curven der mittleren Bewölkung und der Niederschläge.

Da diese beiden Elemente mit steigendem Druck abnehmen, so sind, wie schon erwähnt, der Vergleichbarkeit wegen bei den betreffenden Curven die Ordinaten nach abwärts aufgetragen.

Diese Art der Zusammenstellung der verschiedenen Elemente enthüllt den zwischen ihnen bestehenden Zusammenhang in wahrhaft überraschender Weise, und beleuchtet so recht klar die hohe Bedeutung der Ferrel'schen Luftdruckzonen.

Ja, ich möchte sogar soweit gehen, die hier angestellten Betrachtungen bei Vorträgen über Klimatologie geradezu als Ausgangspunkt zu empfehlen, und von dem sogenannten »solaren Klima« durch ein Schema, das die Mittelwerthe ganzer Breitenkreise ins Auge fasst, allmählich zu den wirklichen Verhältnissen überzugehen.

Indem man dabei, wie es hier geschah, immer den Sinus der Breite als Argument wählt, gelangt man zugleich zu richtigen Vorstellungen von dem Gewichte, das man den einzelnen Werthen für den Haushalt der Natur beizulegen hat, natürlich abgesehen von der Unsicherheit, die ihrer erfahrungsmässigen Bestimmung zur Zeit noch anhaftet, und die sich erst allmählich verringern wird.

Bevor ich nun weitergehe, und einige auf die Temperaturcurve bezügliche Schlüsse ziehe, lasse ich am Schluss dieses Absatzes noch die Tabelle folgen, nach der Fig. 2 entworfen ist, wobei ich nur noch hinzufüge, dass durch S. und B. die nach Spitaler und nach Batchelder interpolirten Zahlen gekennzeichnet sind.

Überblickt man diese Zahlen, so ist man überrascht, dass sogar die auf ziemlich schwankender Grundlage ruhenden Mittel für Niederschlag und Bewölkung bei Zusammenfassung zu holosphärischen Mitteln einen auffallend regelmässigen Verlauf zeigen.

II. Holosphärische Mittelwerthe.

sin. ϕ	Strahlung	Luftdruck	Temperatur S.	Temperatur B.	Niederschlag	Bewölkung
0.9	189.8	749.3	—	—	67	—
0.85	215.5	52.6	0.8	0.1	77	67
0.8	237.0	54.9	3.8	3.3	85	63
0.75	255.6	57.4	6.7	6.7	87	61
0.7	272.2	759.4	9.9	9.9	82	57
0.65	286.7	60.9	12.6	12.6	75	53
0.6	299.4	61.8	15.0	15.1	68	50
0.55	311.0	62.4	17.2	17.7	63	46
0.5	321.0	62.6	19.4	19.5	*63*	44
0.45	330.1	62.1	21.4	21.0	64	*42*
0.4	337.6	61.4	22.7	22.6	67	*42*
0.35	344.3	60.5	24.0	23.9	75	44
0.3	349.8	59.8	24.7	25.0	98	46
0.25	354.8	59.2	25.2	25.8	144	49
0.2	358.6	58.9	25.6	26.2	173	52
0.15	361.9	58.4	25.7	26.5	186	55
0.1	363.6	58.2	25.9	26.6	191	57
0.05	364.8	58.1	25.9	26.6	193	58
0.0	365.2	*58.0*	25.9	26.6	195	58

Nach diesen allgemeinen Erörterungen, die sich nur auf die Darstellung im Allgemeinen, sowie auf Mittelwerthe für das ganze Jahr bezogen, sollen nun aus der gewonnenen Figur noch weitere Schlüsse gezogen werden.

Hier fällt nun, wie bereits betont, vor allem die grosse Ähnlichkeit auf, die bei dem hier gewählten Maassstabe zwischen den Curven der Strahlungssummen und der Temperatur besteht, und die sofort darauf hinweist, dass sich beiderlei Grössen wenigstens auf eine bestimmte Erstreckung hin durch eine empirische Formel verbinden lassen müssen.

Thatsächlich kann man aus der Zahl der einem bestimmten Breitenkreis entsprechenden Thermaltage D die Mitteltemperatur t des gleichen Kreises mit überraschender Annäherung berechnen, und zwar nach der Formel:

$$t = \frac{D}{5.2} - 42.5.$$

Wie weit diese Annäherung geht, lehrt die nachstehende Tabelle, welche neben den nach der Formel berechneten Werthen von t unter S. noch die von Spitaler und unter B. die von Batchelder herrührenden und zu holosphärischen Mitteln vereinigten Zahlen enthält. Die neben-

In entsprechender Weise giebt auch die Neigung der Curven gegen die Abscissenaxe bei dieser Art der Darstellung ebenfalls unmittelbar ein Bild von der Grösse des Gradienten.

Bei dem Diagramm (Fig. 1) treten nun, wie bereits bemerkt, die beiden Maxima des Luftdrucks weiter auseinander, als bei der älteren Methode, d. h. man sieht, dass die Zone zwischen den beiden Kreisen höchsten Luftdruckes mehr als die Hälfte der ganzen Erdoberfläche bedeckt, während die in der Temperaturcurve angedeuteten Maxima nur etwa drei Zehntel dieser Fläche einfassen.

Rückt man alsdann in der Betrachtung der Figur noch etwas weiter herab, so erblickt man die Curven der mittleren Bewölkung und der Niederschläge.

Da diese beiden Elemente mit steigendem Druck abnehmen, so sind, wie schon erwähnt, der Vergleichbarkeit wegen bei den betreffenden Curven die Ordinaten nach abwärts aufgetragen.

Diese Art der Zusammenstellung der verschiedenen Elemente enthüllt den zwischen ihnen bestehenden Zusammenhang in wahrhaft überraschender Weise, und beleuchtet so recht klar die hohe Bedeutung der Ferrel'schen Luftdruckzonen.

Ja, ich möchte sogar soweit gehen, die hier angestellten Betrachtungen bei Vorträgen über Klimatologie geradezu als Ausgangspunkt zu empfehlen, und von dem sogenannten »solaren Klima« durch ein Schema, das die Mittelwerthe ganzer Breitenkreise ins Auge fasst, allmählich zu den wirklichen Verhältnissen überzugehen.

Indem man dabei, wie es hier geschah, immer den Sinus der Breite als Argument wählt, gelangt man zugleich zu richtigen Vorstellungen von dem Gewichte, das man den einzelnen Werthen für den Haushalt der Natur beizulegen hat, natürlich abgesehen von der Unsicherheit, die ihrer erfahrungsmässigen Bestimmung zur Zeit noch anhaftet, und die sich erst allmählich verringern wird.

Bevor ich nun weitergehe, und einige auf die Temperaturcurve bezügliche Schlüsse ziehe, lasse ich am Schluss dieses Absatzes noch die Tabelle folgen, nach der Fig. 2 entworfen ist, wobei ich nur noch hinzufüge, dass durch S. und B. die nach Spitaler und nach Batchelder interpolirten Zahlen gekennzeichnet sind.

Überblickt man diese Zahlen, so ist man überrascht, dass sogar die auf ziemlich schwankender Grundlage ruhenden Mittel für Niederschlag und Bewölkung bei Zusammenfassung zu holosphärischen Mitteln einen auffallend regelmässigen Verlauf zeigen.

II. Holosphärische Mittelwerthe.

sin. ϕ	Strahlung	Luftdruck	Temperatur S.	Temperatur B.	Niederschlag	Bewölkung
0.9	189.8	749.3	—	—	67	—
0.85	215.5	52.6	0.8	0.1	77	67
0.8	237.0	54.9	3.8	3.3	85	63
0.75	255.6	57.4	6.7	6.7	87	61
0.7	272.2	759.4	9.9	9.9	82	57
0.65	286.7	60.9	12.6	12.6	75	53
0.6	299.4	61.8	15.0	15.1	68	50
0.55	311.0	62.4	17.2	17.7	63	46
0.5	321.0	62.6	19.4	19.5	*63*	44
0.45	330.1	62.1	21.4	21.0	64	*42*
0.4	337.6	61.4	22.7	22.6	67	*42*
0.35	344.3	60.5	24.0	23.9	75	44
0.3	349.8	59.8	24.7	25.0	98	46
0.25	354.8	59.2	25.2	25.8	144	49
0.2	358.6	58.9	25.6	26.2	173	52
0.15	361.9	58.4	25.7	26.5	186	55
0.1	363.6	58.2	25.9	26.6	191	57
0.05	364.8	58.1	25.9	26.6	193	58
0.0	365.2	*58.0*	25.9	26.6	195	58

Nach diesen allgemeinen Erörterungen, die sich nur auf die Darstellung im Allgemeinen, sowie auf Mittelwerthe für das ganze Jahr bezogen, sollen nun aus der gewonnenen Figur noch weitere Schlüsse gezogen werden.

Hier fällt nun, wie bereits betont, vor allem die grosse Ähnlichkeit auf, die bei dem hier gewählten Maassstabe zwischen den Curven der Strahlungssummen und der Temperatur besteht, und die sofort darauf hinweist, dass sich beiderlei Grössen wenigstens auf eine bestimmte Erstreckung hin durch eine empirische Formel verbinden lassen müssen.

Thatsächlich kann man aus der Zahl der einem bestimmten Breitenkreis entsprechenden Thermaltage D die Mitteltemperatur t des gleichen Kreises mit überraschender Annäherung berechnen, und zwar nach der Formel:

$$t = \frac{D}{5.2} - 42.5.$$

Wie weit diese Annäherung geht, lehrt die nachstehende Tabelle, welche neben den nach der Formel berechneten Werthen von t unter S. noch die von Spitaler und unter B. die von Batchelder herrührenden und zu holosphärischen Mitteln vereinigten Zahlen enthält. Die neben-

V. Vergleichung der aus den Beobachtungen abgeleiteten mit den berechneten Werthen.

(Holosphärisch.)

sin φ	t	S.	t—S.	B.	t—B.	S.—B.
0.0	27.7	25.9	1.8	26.6	1.1	—0.7
0.1	27.4	25.85	1.55	26.6	0.8	—0.7
0.2	26.5	25.6	0.9	26.2	0.3	—0.6
0.3	24.8	24.7	0.1	25.0	—0.2	—0.3
0.4	22.4	22.7	—0.3	22.6	—0.2	0.1
0.5	19.2	19.4	—0.2	19.5	—0.3	—0.1
0.6	15.1	15.0	0.1	15.1	0.0	—0.1
0.7	9.8	9.9	—0.1	9.9	—0.1	0.0
0.8	3.1	3.8	—0.7	3.3	—0.2	0.5
0.9	— 6.0	—	—	—	—	—
1.0	—13.4	—	—	—	—	—

Vergleicht man die Zahlen dieser Tabelle mit den oben gegebenen, so bieten die Abweichungen zwischen den aus den Beobachtungen abgeleiteten und den nach der Formel berechneten Werthen das ähnliche Bild. Nur treten die positiven Differenzen in den niedrigen Breiten stärker hervor, wie es der Oberfläche entspricht, welche die äquatorialen Gegenden einnehmen, die eben nur bei dieser Art der Zusammenstellung mit ihrem wahren Gewichte zur Geltung kommen.

Ähnlich verhält es sich mit der nachstehenden Tabelle, die nun auch die Verschiedenheiten der Temperaturen beider Hemisphären in einer dem wahren Gewichte der einzelnen Zonen entsprechenden Weise erkennen lässt.

VI. Vergleichung der aus den Beobachtungen abgeleiteten mit den berechneten Werthen.

(Hemisphärisch.)

sin φ	t	S.	t—S.	B.	t—B.	S.—B.
1.0	—13.4	—20.0	6.6	—20.0	6.6	0.0
0.9	— 6.0	— 4.6	—1.4	— 4.9	—1.1	—0.3
0.8	3.1	3.5	—0.4	3.4	—0.3	0.1
0.7	9.8	10.6	—0.8	10.6	—0.8	0.0
0.6	15.1	16.1	—1.0	16.0	—0.9	0.1
0.5	19.2	20.3	—1.1	20.2	—1.0	0.1
0.4	22.4	23.9	—0.9	23.4	—1.0	0.5
0.3	24.8	26.0	—1.2	25.8	—1.0	0.2
0.2	26.5	26.4	0.1	27.0	—0.5	—0.6
0.1	27.4	26.3	1.1	27.0	0.4	—0.7
0.0	27.7	25.9	1.8	26.6	1.1	—0.7
—0.1	27.4	25.4	2.0	26.2	1.2	—0.8
—0.2	26.5	24.8	1.7	25.5	1.0	—0.7
—0.3	24.8	23.4	1.4	24.2	0.6	—0.8
—0.4	22.4	21.5	0.9	21.8	0.6	—0.3
—0.5	19.2	18.7	0.5	18.3	0.9	0.2
—0.6	15.1	13.9	1.2	14.2	0.9	—0.3
—0.7	9.8	9.2	0.6	9.2	0.6	0.0
—0.8	3.1	4.2	—1.1	3.2	—0.1	—1.0

Die beiden letzten Tabellen zeigen in ganz vorzüglicher Weise die systematischen Abweichungen von der Formel, wie sie durch die ungleichartige Vertheilung von Wasser und Festland auf den beiden Halbkugeln bedingt sind.

Auch die letzten Columnen sind bemerkenswerth, da sie erkennen lassen, dass auch zwischen den von Spitaler und von Batchelder ermittelten Werthen Unterschiede bestehen, die sich in der Grössenordnung vollkommen an jene anschliessen, die bei den holosphärischen Mitteln zwischen Rechnung und Beobachtung bestehen. Man ersieht daraus, in wie hohem Grade die Formel zur Darstellung der mittleren Temperaturvertheilung geeignet ist.

Ferner lehren diese Schlusscolumnen, dass die Abweichungen zwischen den von den beiden Forschern gefundenen Zahlen ebenfalls ziemlich regelmässig verlaufen. Die von Batchelder herrührenden Zahlen sind auf der nördlichen Hemisphäre etwa vom 53. bis zum 17. Grad beinahe durchgehends kleiner, in der eigentlichen Aequatorialzone aber und auf der Südhalbkugel fast alle grösser, als die von Spitaler gegebenen.

Ganz besonders deutlich erkennt man den Werth der hier angewendeten Darstellungsweise, wenn man sie nicht nur auf die Jahresdurchschnitte, sondern auf bestimmte enger begrenzte Zeiträume anwendet.

So gewähren z. B. die von Wiener[1] herrührenden, später in die Lehrbücher übergegangenen Curven[2] über die Vertheilung der Sonnenstrahlung am 20. März, 12. April, 5. Mai und 21. Juni nach der entsprechenden Umzeichnung ein wesentlich anderes Bild, wie Fig. 3 zeigt.

Der Maassstab der Ordinaten ist hierbei ebenso wie bei Hann so gewählt, dass die Strahlensumme, die ein Punkt des Aequators am 20. März erhält, d. h. der sogenannte Thermaltag, als Einheit gilt.

Betrachtet man nun diese Figur, in welche des Vergleiches halber unterhalb auch noch die Temperaturen für Januar und Juli nach Spitaler aufgenommen sind, so sieht man, dass die ungewöhnlich hohen Strahlungssummen, wie sie den Polargegenden während des Sommersolstitiums zukommen, lange keinen so breiten Raum einnehmen wie bei der älteren Darstellungsweise, d. h. dass die so unverhältnissmässig bestrahlten Theile der Circumpolargegend doch nur einen kleinen Theil der Erdoberfläche ausmachen.

---

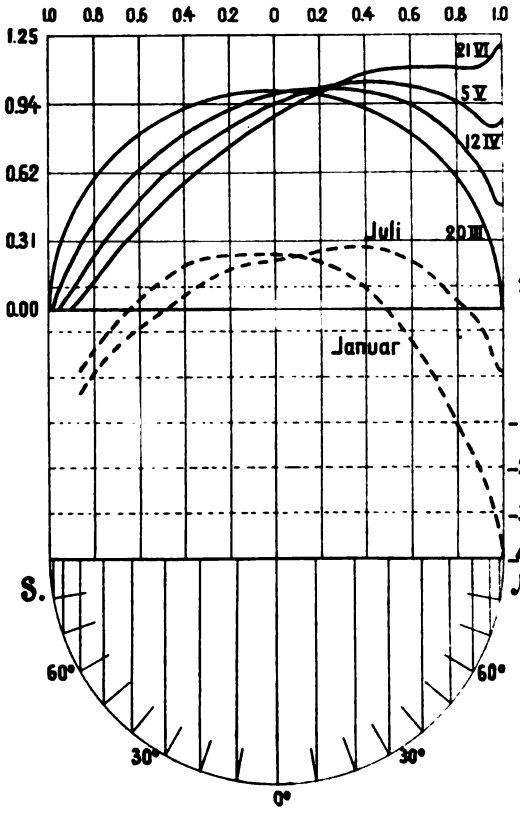
[1] Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie 1879, Taf. I, Fig. 3.

[2] Siehe z. B. Hann, Klimatologie 2. Aufl., Bd. I, S. 97.

Ein grosser Vorzug dieser Art der Darstellung liegt übrigens, wie leicht verständlich, auch darin, dass die Gesammtstrahlung, welche einer beliebig ausgewählten Zone an dem betreffenden Tage zukommt, jederzeit durch die Fläche dargestellt wird, welche von dem zugehörigen Stücke der Curve, der Anfangs- und Endordinate und dem dazwischen liegenden Stücke der Abscissenaxe begrenzt wird.

Dementsprechend sind auch die ganzen Flächen, welche unterhalb der verschiedenen Curven liegen, den Strahlensummen proportional, welche die ganze Erde an den betreffenden Tagen erhält, also umgekehrt den Quadraten der Entfernung der Erde von der Sonne.

Fig. 3.



Verwandelt man nun diese Flächen, sei es mit Hülfe eines Planimeters oder an der Hand der nach Sinusargumenten fortschreitenden Tabellen, durch mechanische Quadratur in Rechtecke, so geben die Verticalseiten dieser Rechtecke die mittleren Strahlungssummen für die ganze Erde, und ähnlich verhält es sich natürlich mit allen Elementen, die sich in entsprechender Weise darstellen lassen.

Durch Anwendung dieses Verfahrens auf die unter *D* stehenden Zahlen der Tabelle I erhält man als mittlere Strahlungssumme im Jahre den Werth 299.3 oder rund 300 Thermaltage.

Denkt man sich mithin die im Laufe eines Jahres der gesammten Erdoberfläche von der Sonne gelieferte Energie gleichförmig über diese Fläche vertheilt, so trifft auf jedes Flächenelement so viel, wie auf ein gleich grosses Flächenelement am Aequator in 300 mittleren Aequatorialtagen.

Man kann mithin auch ungemein leicht jene Breiten angeben, welche im Jahre gerade jene mittleren Strahlungssummen erhalten. Man hat nämlich nur in den Tabellen jene Stellen aufzusuchen, an denen

$D = 300$ ist. Diesen Werth findet man bei $\sin\phi = 0.6$, oder wenn man interpolirt, noch genauer bei $\sin\phi = 0.604$, d. h. bei $\phi = \pm 37° 9'$.

Die zwischen den Parallelkreisen 37° 9' Nord und Süd gelegenen Punkte der Erdoberfläche bez. der oberen Grenze der Atmosphäre erhalten demnach mehr als die mittlere Strahlensumme, die polwärts von ihnen gelegenen weniger.

Aus diesem Grunde kann man die beiden Parallelen passend als die »Strahlungs-Normalen« oder auch als »Mittellinien der Sonnenstrahlung« bezeichnen.

Da nun überdies die Sinusse den Oberflächen der zugehörigen Zonen proportional sind, so folgt unmittelbar, dass 0.604 d. h. rund $\frac{6}{10}$ oder $\frac{3}{5}$ der Erdoberfläche »mehr« und $\frac{2}{5}$ »weniger« als die mittlere Strahlensumme im Jahre von der Sonne erhalten.

In ähnlicher Weise kann man aus der nämlichen Tabelle die »Temperatur-Normalen« oder die »Mittellinien der Temperaturen« entnehmen, indem man jene Breitenkreise aufsucht, die gerade die Mitteltemperatur der ganzen Erde, nämlich 15°, aufweisen.

Man findet diese auf der nördlichen Halbkugel bei $\sin\phi = 0.62$, d. h. bei $\phi = 38° 18'$ und auf der südlichen bei $\sin\phi = 0.57$, d. h. bei $\phi = 35° 0'$, so dass also auch wieder innerhalb eines Ringes, der 0.6 der ganzen Erdoberfläche bedeckt, Temperaturen herrschen, die über dem Durchschnitt liegen, während sie ausserhalb desselben, also auf den zusammen 0.4 der Gesammtoberfläche einnehmenden polaren Segmenten unterhalb des Mittelwerthes bleiben.

Das hier Gesagte mag genügen, um ein Bild zu gewinnen von den grossen Vortheilen, welche die hier benutzte Darstellungsweise gewährt.

Die wichtigen Schlüsse, die man auf dieser Grundlage hinsichtlich des Wärmehaushaltes an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre ziehen kann, sollen einer späteren Abhandlung vorbehalten bleiben.

Ausgegeben am 9. Januar 1902.

VERZEICHNISS
DER VOM 1. DECEMBER 1900 BIS 30. NOVEMBER 1901 EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

(Die Schriften, bei denen kein Format angegeben ist, sind in Octav. — Die mit * bezeichneten Schriften sind mit Unterstützung der Akademie erschienen oder betreffen mit akademischen Mitteln ausgeführte Unternehmungen, die mit † bezeichneten sind durch Ankauf erworben.)

Deutsches Reich.

Uebersicht über die Geschäftsthätigkeit der Aichungsbehörden während des Jahres 1899. Hrsg. von der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission. Berlin 1901. 4.

Wissenschaftliche Abhandlungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Bd. 3. Berlin 1900.

Mittheilungen aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. 1900. 16 Sep.-Abdr.

Verzeichnis der Veröffentlichungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. 1887–1900. 1901.

Mittheilungen aus dem Telegraphen-Versuchsamt des Reichs-Postamts. III. Berlin 1901. 4.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Jahrg. 23. 1900. Hamburg 1901. 4.

Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und hrsg. von der Deutschen Seewarte. Heft 9. 10, 1. 1900. 01. 4.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1899. Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an 10 Stationen II. Ordnung ... Jahrg. 22. Hrsg. von der Direktion der Seewarte. Hamburg 1900. 4.

Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte. Erstattet von der Direktion. 23. 1900. Hamburg 1901.

Resultate Meteorologischer Beobachtungen von Deutschen und Holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Hrsg. von der Direktion der Deutschen Seewarte. N. 19. Hamburg 1901. 4.

Tabellarischer Wetterbericht. Hrsg. von der Deutschen Seewarte. Jahrg. 25. 1900. N. 274–365. Jahrg. 26. 1901. N. 1–273. 2.

3. Nachtrag zum Katalog der Bibliothek der Deutschen Seewarte zu Hamburg. Hamburg 1901.

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. Bd. 14. Heft 3. 4. Berlin 1901.

Jahrbuch des Kaiserlich Deutschen Archaeologischen Instituts. Bd. 15. Heft 3. 4. Bd. 16. Heft 1–3. Berlin 1900. 01.

Mittheilungen des Kaiserlich Deutschen Archaeologischen Instituts. Athenische Abtheilung. Bd. 25. Heft 3. 4. Bd. 26. Heft 1. Athen 1900. 01. — Römische Abtheilung. Bd. 15. Heft 3. 4. Bd. 16. Heft 1. 2. Rom 1900. 01.

Antike Denkmaeler. Hrsg. vom Kaiserlich Deutschen Archaeologischen Institut. Bd. 2. Heft 4. 1901. gr. 2.

Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches. Im Auftrage der Reichs-Limeskommission hrsg. Lief. 12–14. Heidelberg 1900. 01. 4.

Limesblatt. Mitteilungen der Streckenkommissare bei der Reichs-Limeskommission. N. 33. Trier 1901.

Neues Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde. Bd. 26. Heft 2. 3. Bd. 27. Heft 1. Hannover und Leipzig 1901.

Scriptores rerum Germanicarum in usum scholarum ex Monumentis Germaniae historicis separatim editi: Iohannis Codagnelli Annales Placentini recogn. Oswaldus Holder-Egger. Hannoverae et Lipsiae 1901.

Nova Acta Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae naturae curiosorum. Tom. 75–78. Halle 1899–1901. 4.

Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher. Heft 36. N. 11. 12. Heft 37. N. 1–10. Halle a. S. 1900. 01. 4.

Catalog der Astronomischen Gesellschaft. Abth. 1. Stück 4. 14. 15. Leipzig 1890. 1900. 4.

Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft. Jahrg. 33. N. 17–20 und Sonderheft. Jahrg. 34. N. 1–15. Berlin 1900. 01.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 52. Heft 3. 4. Bd. 53. Heft 1–3. Berlin 1900. 01.

Die Fortschritte der Physik dargestellt von der Deutschen physikalischen Gesellschaft. Jahrg. 55. 1899. Abth. 2. 3. Jahrg. 56. 1900. Abth. 1–3. Braunschweig 1900. 01.

Abhandlungen des Deutschen Seefischerei-Vereins. Bd. 6. Berlin 1901.

Mittheilungen des Deutschen Seefischerei-Vereins. Bd. 16. N. 12. Bd. 17. N. 1–11. Berlin 1900. 01.

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 54. Heft 4. Bd. 55. Heft 1–3. Leipzig 1900. 01.

Veröffentlichungen des Königl. Preussischen Geodätischen Instituts. Neue Folge. N. 5. 6. (3 Ex.) Berlin 1901. 4. und 8.

Veröffentlichungen des Centralbureaus der Internationalen Erdmessung. Neue Folge. N. 3. Berlin 1901. 4.

Bericht über die Thätigkeit des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1900. Berlin 1901.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen hrsg. von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland. Neue Folge. Bd. 4. Abt. Helgoland. Heft 2. Bd. 5. Abt. Kiel. Heft 2. Kiel und Leipzig 1900. 01. 4.

Abhandlungen der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt. Neue Folge. Heft 30. 34. Berlin 1900. 01.

Jahrbuch der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie. Bd. 20. 1899. Berlin 1900.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate. Bd. 48. Heft 4 nebst Atlas. Statistische Lief. 2. 3. Bd. 49. Heft 1–3 nebst Atlas. Statistische Lief. 1. Berlin 1900. 01. 4. und 2.

Landwirtschaftliche Jahrbücher. Bd. 29. Heft 6. Ergänzungsbd. 3–5. Bd. 30. Heft 1–4. Ergänzungsbd. 1. Berlin 1900. 01.

Bericht über das Zoologische Museum zu Berlin im Rechnungsjahr 1900. Halle a. S. 1901. Sep.-Abdr.

Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin. Bd. 2. Heft 1. Berlin 1901.

Publicationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Photographische Himmelskarte. Bd. 2. Potsdam 1901. 4.

VERZEICHNISS
DER VOM 1. DECEMBER 1900 BIS 30. NOVEMBER 1901 EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

(Die Schriften, bei denen kein Format angegeben ist, sind in Octav. — Die mit * bezeichneten Schriften sind mit Unterstützung der Akademie erschienen oder betreffen mit akademischen Mitteln ausgeführte Unternehmungen, die mit † bezeichneten sind durch Ankauf erworben.)

Deutsches Reich.

Uebersicht über die Geschäftsthätigkeit der Aichungsbehörden während des Jahres 1899. Hrsg. von der Kaiserlichen Normal-Aichungs-Kommission. Berlin 1901. 4.

Wissenschaftliche Abhandlungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Bd. 3. Berlin 1900.

Mittheilungen aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. 1900. 16 Sep.-Abdr.

Verzeichnis der Veröffentlichungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. 1887–1900. 1901.

Mittheilungen aus dem Telegraphen-Versuchsamt des Reichs-Postamts. III. Berlin 1901. 4.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Jahrg. 23. 1900. Hamburg 1901. 4.

Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und hrsg. von der Deutschen Seewarte. Heft 9. 10, 1. 1900. 01. 4.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1899. Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an 10 Stationen II. Ordnung ... Jahrg. 22. Hrsg. von der Direktion der Seewarte. Hamburg 1900. 4.

Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte. Erstattet von der Direktion. 23. 1900. Hamburg 1901.

Resultate Meteorologischer Beobachtungen von Deutschen und Holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Hrsg. von der Direktion der Deutschen Seewarte. N. 19. Hamburg 1901. 4.

Tabellarischer Wetterbericht. Hrsg. von der Deutschen Seewarte. Jahrg. 25. 1900. N. 274–365. Jahrg. 26. 1901. N. 1–273. 2.

3. Nachtrag zum Katalog der Bibliothek der Deutschen Seewarte zu Hamburg. Hamburg 1901.

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. Bd. 14. Heft 3. 4. Berlin 1901.

Jahrbuch des Kaiserlich Deutschen Archaeologischen Instituts. Bd. 15. Heft 3. 4. Bd. 16. Heft 1–3. Berlin 1900. 01.

Mittheilungen des Kaiserlich Deutschen Archaeologischen Instituts. Athenische Abtheilung. Bd. 25. Heft 3. 4. Bd. 26. Heft 1. Athen 1900. 01. — Römische Abtheilung. Bd. 15. Heft 3. 4. Bd. 16. Heft 1. 2. Rom 1900. 01.

Antike Denkmaeler. Hrsg. vom Kaiserlich Deutschen Archaeologischen Institut. Bd. 2. Heft 4. 1901. gr. 2.

Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches. Im Auftrage der Reichs-Limeskommission hrsg. Lief. 12–14. Heidelberg 1900. 01. 4.

Limesblatt. Mitteilungen der Streckenkommissare bei der Reichs-Limeskommission. N. 33. Trier 1901.

Neues Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde. Bd. 26. Heft 2. 3. Bd. 27. Heft 1. Hannover und Leipzig 1901.

Scriptores rerum Germanicarum in usum scholarum ex Monumentis Germaniae historicis separatim editi: Iohannis Codagnelli Annales Placentini recogn. Oswaldus Holder-Egger. Hannoverae et Lipsiae 1901.

Nova Acta Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae naturae curiosorum. Tom. 75–78. Halle 1899–1901. 4.

Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlichen Leopoldino-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher. Heft 36. N. 11. 12. Heft 37. N. 1–10. Halle a. S. 1900. 01. 4.

Catalog der Astronomischen Gesellschaft. Abth. 1. Stück 4. 14. 15. Leipzig 1890. 1900. 4.

Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft. Jahrg. 33. N. 17–20 und Sonderheft. Jahrg. 34. N. 1–15. Berlin 1900. 01.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 52. Heft 3. 4. Bd. 53. Heft 1–3. Berlin 1900. 01.

Die Fortschritte der Physik dargestellt von der Deutschen physikalischen Gesellschaft. Jahrg. 55. 1899. Abth. 2. 3. Jahrg. 56. 1900. Abth. 1–3. Braunschweig 1900. 01.

Abhandlungen des Deutschen Seefischerei-Vereins. Bd. 6. Berlin 1901.

Mittheilungen des Deutschen Seefischerei-Vereins. Bd. 16. N. 12. Bd. 17. N. 1–11. Berlin 1900. 01.

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 54. Heft 4. Bd. 55. Heft 1–3. Leipzig 1900. 01.

Veröffentlichungen des Königl. Preussischen Geodätischen Instituts. Neue Folge. N. 5. 6. (3 Ex.) Berlin 1901. 4. und 8.

Veröffentlichungen des Centralbureaus der Internationalen Erdmessung. Neue Folge. N. 3. Berlin 1901. 4.

Bericht über die Thätigkeit des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1900. Berlin 1901.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen hrsg. von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland. Neue Folge. Bd. 4. Abt. Helgoland. Heft 2. Bd. 5. Abt. Kiel. Heft 2. Kiel und Leipzig 1900. 01. 4.

Abhandlungen der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt. Neue Folge. Heft 30. 34. Berlin 1900. 01.

Jahrbuch der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie. Bd. 20. 1899. Berlin 1900.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate. Bd. 48. Heft 4 nebst Atlas. Statistische Lief. 2. 3. Bd. 49. Heft 1–3 nebst Atlas. Statistische Lief. 1. Berlin 1900. 01. 4. und 2.

Landwirtschaftliche Jahrbücher. Bd. 29. Heft 6. Ergänzungsbd. 3–5. Bd. 30. Heft 1–4. Ergänzungsbd. 1. Berlin 1900. 01.

Bericht über das Zoologische Museum zu Berlin im Rechnungsjahr 1900. Halle a. S. 1901. Sep.-Abdr.

Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin. Bd. 2. Heft 1. Berlin 1901.

Publicationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam. Photographische Himmelskarte. Bd. 2. Potsdam 1901. 4.

Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1903. Hrsg. von dem Königlichen Astronomischen Rechen-Institut. Berlin 1901.

Beobachtungs-Ergebnisse der Königlichen Sternwarte zu Berlin. Heft 9. Berlin 1901. 4.

Mittheilungen der K. Preussischen Archivverwaltung. Heft 5. Leipzig 1901.

Preussische Statistik. Hrsg. vom Königlichen statistischen Bureau in Berlin. Heft 164–166. Berlin 1901. 4.

Zeitschrift des Königlich Preussischen statistischen Bureaus. Jahrg. 40. Heft 3. 4. Jahrg. 41. Heft 1. 2. Berlin 1900. 01. 4.

Quellen und Forschungen aus Italienischen Archiven und Bibliotheken. Hrsg. vom Königl. Preussischen Historischen Institut in Rom. Bd. 4. Heft 1. Rom 1901.

Nuntiaturberichte aus Deutschland nebst ergänzenden Aktenstücken. Abth. 1. 1533–1559. Hrsg. durch das K. Preussische Historische Institut in Rom und die K. Preussische Archivverwaltung. Bd. 12. Bearb. von Georg Kupke. Berlin 1901.

Mittheilungen des Seminars für Orientalische Sprachen an der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. Jahrg. 4. Berlin und Stuttgart 1901.

**Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus.* Im Auftrage der Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften hrsg. von A. Engler. Heft 1–6. Leipzig 1900. 01. 2 Ex.

**Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen.* In Verbindung mit der Deutschen Zoologischen Gesellschaft hrsg. von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Lief. 12–15. Berlin 1901. 2 Ex.

**Acta Borussica. Denkmäler der Preussischen Staatsverwaltung im 18. Jahrhundert.* Hrsg. von der Königlichen Akademie der Wissenschaften. Behördenorganisation und allgemeine Staatsverwaltung. Bd. 3. Bd. 6. Hälfte 1. 2. — Die einzelnen Gebiete der Verwaltung: Getreidehandelspolitik. Bd. 2. Berlin 1901.

**Commentaria in Aristotelem graeca* edita consilio et auctoritate Academiae Litterarum Regiae Borussicae. Vol. 3. Pars 1. Alexandri in librum de sensu commentarium ed. Paulus Wendland. — Vol. 14. Pars 1. Joannis Philoponi in meteorologicorum librum primum commentarium ed. Michael Hayduck. — Vol. 22. Pars 3. Michaelis Ephesii in librum quintum Ethicorum Nicomacheorum commentarium ed. Michael Hayduck. Berolini 1901.

**Corpus inscriptionum latinarum* consilio et auctoritate Academiae Litterarum Regiae Borussicae editum. Vol. 11. Inscriptiones Aemiliae Etruriae Umbriae latinae ed. Eugenius Bormann. Pars 2. Fasc. 1. Berolini 1901. 4.

**Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen.* Bd. 26. Berlin 1900. 2 Ex.

**Thesaurus linguae latinae* editus auctoritate et consilio Academiarum quinque Germanicarum Berolinensis Gottingensis Lipsiensis Monacensis Vindobonensis. Vol. 1. Fasc. 2. Vol. 2. Fasc. 1. 2. Lipsiae 1901. 4.

**Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.* Bd. 2. G. e. Vosseler, J. Die Amphipoden der Plankton-Expedition. Th. 1. Kiel und Leipzig 1901. 4. 2 Ex.

**Die griechischen christlichen Schriftsteller der ersten drei Jahrhunderte.* Hrsg. von der Kirchenväter-Commission der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften. Der Dialog des Adamantius *περὶ τῆς εἰς θεὸν ὀρθῆς πίστεως* hrsg. von W. H. van de Sande Bakhuyzen. — Das Buch Henoch hrsg. von Joh. Flemming und L. Radermacher. — Origenes Werke. Bd. 3. Jeremiahomilien, Klageliederkommentar, Erklärung der Samuel- und Königsbücher hrsg. von Erich Klostermann. Leipzig 1901.

**Ascherson, Paul, und Graebner, Paul. *Synopsis der mitteleuropäischen Flora.* Lief. 12. 13. Leipzig 1900.

*Asher, Leon, und Busch, Frederic W. *Untersuchungen über die Eigenschaften und die Entstehung der Lymphe.* 4. Mittheilung. München 1900. Sep.-Abdr.

*Cohnheim, Otto. *Versuche über Resorption, Verdauung und Stoffwechsel von Echinodermen.* Strassburg 1901. Sep.-Abdr.

**Corpus inscriptionum etruscarum* ed. Carolus Pauli. Fasc. 9. Lipsiae 1901. 4.

*Hansen, Joseph. *Zauberwahn, Inquisition und Hexenprozess im Mittelalter und die Entstehung der grossen Hexenverfolgung.* München und Leipzig 1900. (Historische Bibliothek. Bd. 12.)

*——— *Quellen und Untersuchungen zur Geschichte des Hexenwahns und der Hexenverfolgung im Mittelalter.* Bonn 1901.

**Heronis Alexandrini opera quae supersunt omnia.* Vol. 2. Fasc. 1. Herons von Alexandria Mechanik und Katoptrik hrsg. und übers. von L. Nix und W. Schmidt. Leipzig 1900.

*Loesener, Th. *Monographia Aquifoliacearum.* Pars 1. Halle 1901. 4. Sep.-Abdr.

*Möller, Alfred. *Phycomyceten und Ascomyceten.* Untersuchungen aus Brasilien. Jena 1901.

**Arx Athenarum a Pausania descripta.* In usum scholarum ed. Otto Jahn et Adolfus Michaelis. Ed. 3. Bonnae 1901. 4. 2 Ex.

**Die Triumphe Francesco Petrarcas* in kritischem Texte hrsg. von Carl Appel. Halle a. S. 1901. 2 Ex.

**Procli Diadochi in Platonis rem publicam commentarii* ed. Guilelmus Kroll. Vol. 1. 2. Lipsiae 1899. 1901. (Bibl. script. Graec. et Roman. Teubneriana). 2 Ex.

**Annales quos scripsit Abu Djafar Mohammed ibn Djarir at-Tabari* cum aliis ed. M. J. de Goeje. Introductio. Lugd. Bat. 1901.

*Taschenberg, O. *Bibliotheca zoologica II. Verzeichniss der Schriften über Zoologie, welche in den periodischen Werken enthalten und vom Jahre 1861—1880 selbständig erschienen sind.* Lief. 15. Leipzig 1901. 2 Ex.

*Tornquist, Alexander. *Das vicentinische Triasgebirge.* Eine geologische Monographie. Stuttgart 1901. 2 Ex.

*Voeltzkow, A. *Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ostafrika in den Jahren 1889–95.* Bd. 2. Heft 2. 3. Frankfurt a. M. 1900. 01. 4. (Abhandlungen hrsg. von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Bd. 26. Heft 2. 3.)

Kronecker, Leopold. *Werke.* Hrsg. auf Veranlassung der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften von K. Hensel. Bd. 1. 2. Leipzig 1895. 97. 4.

———. *Vorlesungen über Mathematik.* Hrsg. unter Mitwirkung einer von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften eingesetzten Kommission. Teil 2. Vorlesungen über allgemeine Arithmetik. Bearb. und hrsg. von Kurt Hensel. Abschnitt 1. Vorlesungen über Zahlentheorie. Bd. 1. Leipzig 1901.

Aachen.

Meteorologische Station I. Ordnung Aachen.

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen. Jahrg. 5. 1899. Karlsruhe 1900. 4.

Berlin.

Königliche Akademie der Künste.

Historische Ausstellung zur Feier des Königlich Preussischen Kronjubiläums im Jahre 1901. Katalog.

Chronik. 1. Oktober 1899 bis 1. Oktober 1900.

Akademische Kunstausstellung vom 1. Nov. bis zum 16. Dec. 1900. Gemälde, Studien und Skizzen von Franz von Defregger. 2. Aufl. 1900.

Akademische Kunstausstellung vom 28. Februar bis zum 24. März 1901. Gemälde und Studien von Max Koner. 1901.

Seidel, Paul. *Andreas Schlüter als Bildhauer.* Rede am 17. Januar 1901 gehalten.

Deutsche Gesellschaft für Ethische Kultur.

Jahresbericht der Ersten öffentlichen Lesehalle. 6. 1900.

Gesellschaft naturforschender Freunde.
Sitzungs-Berichte. Jahrg. 1900.

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
Verhandlungen. Jahrg. 42. 1900.

†*Biographisches Jahrbuch und Deutscher Nekrolog.* Hrsg. von Anton Bettelheim. Bd. 2–4. 1898–1900.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Bd. 29. 1898. Heft 3. Bd. 30. 1899. Heft 1. 2.

†*Journal für die reine und angewandte Mathematik.* Hrsg. von L. Fuchs. Bd. 123. 1901. 4.

Berliner Schulprogramme. Ostern 1901. 4. Königstädtisches Gymnasium. — Luisenstädtische Oberrealschule. — 1. Realschule. (4 Ex.) — 2. Realschule. (3 Ex.) — 7. Realschule. (2 Ex.) — 8. Realschule. (2 Ex., Wiss. Beil. in 1 Ex.) — 10. Realschule. (1 Ex., Wiss. Beil. in 4 Ex.) — 12. Realschule. (3 Ex.)

Bonn.

Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Sitzungsberichte. 1900.

Königliche Sternwarte.
Veröffentlichungen. N. 5. 1901. 4.

Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.
Verhandlungen. Jahrg. 57. 1900.

Verein von Altertumsfreunden im Rheinlande.
Bonner Jahrbücher. Heft 106. 1901.

Braunsberg.

Botanisches Institut des Kgl. Lyceum Hosianum.
Arbeiten. 1. 1901. 4.

Braunschweig.

Verein für Naturwissenschaft.
Jahresbericht. 8. Für die Vereinsjahre 1891-92 und 1892-93. 1900.

Bremen.

Meteorologisches Observatorium.
Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Freie Hansestadt Bremen. Jahrg. 11. 1900. 4.

Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen. Beilage zu Bd. 12. 1893. Bd. 15. 1901. Heft 3.
Jahresbericht. 4–6. 1868–71.

Buchenau, Franz. *Zwei Abschnitte aus der Praxis des botanischen Unterrichtes.* 1890.

———. *Kritisches Verzeichniss aller bis jetzt beschriebenen Juncaceen nebst Diagnosen neuer Arten.* 1880.

Breslau.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
Jahres-Bericht. 77. 1899. Nebst Ergänzungsheft.

Königliche Universitäts-Sternwarte.
Mitteilungen. Bd. 1. 1901. 4.

Chemnitz.

Königlich Sächsisches meteorologisches Institut.
Abhandlungen. Heft 5. 6. Leipzig 1901. 4.
Decaden-Monatsberichte. Jahrg. 3. 1900. 4.
Jahrbuch. Jahrg. 16. 1898. Abth. 1. 2.
Das Klima des Königreiches Sachsen. Heft 6. 1901. 4.

Colmar.

Naturhistorische Gesellschaft.
Mittheilungen. Neue Folge. Bd. 5. 1899-1900.

Dresden.

†*Hedwigia. Organ für Kryptogamenkunde.* Bd. 39. 1900. Heft 6. Bd. 40. 1901. Heft 1–5.

Erfurt.

Königliche Akademie gemeinnütziger Wissenschaften.
Jahrbücher. Neue Folge. Heft 27. 1901.

Erlangen.

Physikalisch-medicinische Societät.
Sitzungsberichte. Heft 32. 1900.

Frankfurt a. M.

Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.
Abhandlungen. Bd. 25. Heft 1. 2. Bd. 26. Heft 2. 3. Bd. 28. 1900. 01. 4.
Bericht. 1900; 1901.

Physikalischer Verein.
Jahresbericht. 1899-1900.
Ziegler, Julius, und König, Walter. *Das Klima von Frankfurt am Main.* Nachtrag. 1901.

Frankfurt a. O.

Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirkes Frankfurt.
Helios. Abhandlungen und Mitteilungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften. Bd. 18. Berlin 1901.
Societatum Litterae. Verzeichniss der in den Publikationen der Academieen und Vereine aller Länder erscheinenden Einzelarbeiten aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Jahrg. 14. Berlin 1900.

Freiburg i. B.

Naturforschende Gesellschaft.
Berichte. Bd. 11. 1901. Heft 3.

Giessen.

Universität.
93 akademische Schriften aus dem Jahre 1900-01.

Görlitz.

Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 76. 1900.
Jecht, Richard. *Codex diplomaticus Lusatiae superioris II.* Bd. 2. Heft 1. 1900.

Göttingen.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.
Abhandlungen. Neue Folge. Philologisch-historische Klasse. Bd. 3. 1901. N. 2. Bd. 4. 1900-01. N. 3–5. Bd. 5. 1901. N. 1. 2. 4.
Nachrichten. Geschäftliche Mittheilungen. 1900. Heft 2. 1901. Heft 1. — Mathematisch-physikalische Klasse. 1900. Heft 3. 4. 1901. Heft 1. — Philologisch-historische Klasse. 1900. Heft 3. 1901. Heft 1. 2.
Festschrift zur Feier des 150jährigen Bestehens. Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse. Abhandlungen der philologisch-historischen Klasse. Beiträge zur Gelehrtengeschichte Göttingens. Berlin 1901. 4. und 8.

Greifswald.

Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen.
Mittheilungen. Jahrg. 32. 1900. Berlin 1901.

Halle a. S.

Naturforschende Gesellschaft.
Abhandlungen. Bd. 22. 23. Stuttgart 1901.
Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen.
Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. 73. Heft 3–6. Bd. 74. Heft 1. 2. Stuttgart 1900. 01.

Hamburg.

Hamburgische Wissenschaftliche Anstalten.
Jahrbuch. Jahrg. 17. 1899: Beiheft 2. 3. Jahrg. 18. 1900: Beiheft 1. 3. 4. und 8.
Mathematische Gesellschaft.
Mittheilungen. Bd. 4. 1901. Heft 1.
Naturhistorisches Museum.
Mitteilungen. Jahrg. 17. 18. 1899. 1900.
Sternwarte.
Mittheilungen. N. 7. 1901. 4.
Schorr, R. *Die Hamburger Sternwarte.* 1901. Sep.-Abdr.
Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Bd. 16. 1901. Hälfte 2. 4.
Verhandlungen. 3. Folge. 8. 1900.

Heidelberg.

Historisch-philosophischer Verein.
Neue Heidelberger Jahrbücher. Jahrg. 10. 1900.

Karlsruhe.

Technische Hochschule.
4 Schriften aus dem Jahre 1900-01.

Kassel.

Verein für Naturkunde.
Abhandlungen und Bericht. 46. 1900-01.

Kiel.

Sternwarte.
Publicationen. 11. 1901. 4.
Universität.
141 akademische Schriften aus dem Jahre 1900-01.
Astronomische Nachrichten. Bd. 153–156. 1900. 01. Ergänzungshefte: Astronomische Abhandlungen. N. 1. 2. 1901. 4.

Königsberg in Pr.

Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.
Schriften. Jahrg. 41. 1900. 4.

Leipzig.

Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft.
Jahresbericht. 1901.

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.
Abhandlungen. Mathematisch-physische Classe. Bd. 26. 1901. N. 4–7. — Philologisch-historische Classe. Bd. 20. 1901. N. 3. Bd. 21. 1901. N. 1.
Berichte über die Verhandlungen. Mathematisch-physische Classe. Bd. 52. 1900. Heft 5–7. Bd. 53. 1901. Heft 1–3. Philologisch-historische Classe. Bd. 52. 1900. Heft 8. 9. Bd. 53. 1901. Heft 1.

Annalen der Physik. Beiblätter. Bd. 24. 1900. Stück 10–12. Bd. 25. 1901. Heft 1–11.

†*Literarisches Centralblatt für Deutschland.* Jahrg. 51. 1900. N. 48–52. Titel und Inhalt Jahrg. 52. 1901. N. 1–47. 4.

†*Verzeichniss der im deutschen Buchhandel neu erschienenen ... Bücher, Landkarten, Zeitschriften u. s. w.* Hrsg. von der J. C. Hinrichs'schen Buchhandlung in Leipzig. 1900. Halbj. 2. 8. Fortges. unter dem Titel *Hinrichs' Halbjahrs-Katalog der im deutschen Buchhandel erschienenen Bücher, Zeitschriften, Landkarten etc. ...* 1901. Halbj. 1. 4.

Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre. Bd. 35. 1900. Heft 5–6. Bd. 36–38. 1901. Bd. 39. 1901. Heft 1. Namen- und Sachregister zu Bd. 1–[illegible] von Theodor Paul. Lief. 2. 1901.

Metz.

Verein für Erdkunde.
Jahresbericht. [illegible]

München.

Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften.
Abhandlungen. Mathematisch-physikalische Classe. Bd. [illegible] 1900. Abth. 2. Philosophisch-philologische Classe. Bd. [illegible] 1900. Abth. 3. Historische Classe. Bd. [illegible] 1900. Abth. [illegible]
Almanach. [illegible] 1900.
Sitzungsberichte. Mathematisch-physikalische Classe. 1900. Heft 3. 1901. Heft 1–3. Inhaltsverzeichniss. Jahrg. 1886–99. — Philosophisch-philologische und historische Classe. 1900. Heft 3–5. 1901. Heft 1–4. Inhaltsverzeichniss. Jahrg. 1886–99.

†*Allgemeine Deutsche Biographie.* Lief. 227. 228. Leipzig 1900.

Riggauer, Hans. *Ueber die Entwicklung der Numismatik und der numismatischen Sammlungen im 19. Jahrhundert.* Festrede am 14. November 1900. 4.

von Zittel, Karl A. *Ziele und Aufgaben der Akademien im 20. Jahrhundert.* Rede am 14. November 1900. 4.

Lipps, Theodor. *Psychologie, Wissenschaft und Leben.* Festrede am 13. März 1901. 4.

Hochschul-Nachrichten. Heft 122–133. 1900–01. 4.

Allgemeine Zeitung. Beilage. Jahrg. 1900. Heft 40–52. Jahrg. 1901. Heft 1–39. 4.

Neisse.

Wissenschaftliche Gesellschaft »Philomathie«.
Bericht. 30. 1898–1900.

Nürnberg.

Germanisches Nationalmuseum.
Anzeiger. Jahrg. 1900. 4.
Mitteilungen. Jahrg. 1900. 4.

Posen.

Historische Gesellschaft für die Provinz Posen.
Historische Monatsblätter für die Provinz Posen. Jahrg. 1. 1900. N. 8–12. Jahrg. 2. 1901. N. 1–5.
Zeitschrift. Jahrg. 15. 1900.

Regensburg.

Historischer Verein von Oberpfalz und Regensburg.
Verhandlungen. Bd. [illegible] 1899. 1900. Register zu Bd. [illegible] 1892.

Strassburg.

Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, des Ackerbaues und der Künste im Unter-Elsass.
Monatsbericht. Bd. [illegible] 1900. Heft [illegible]. Bd. [illegible] 1900. Heft [illegible]

Universität.

82 akademische Schriften aus dem Jahre 1900-01.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1897. Beobachtungssystem von Elsass-Lothringen. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Reichsland Elsass-Lothringen im Jahre 1897. 4.

†*Minerva. Jahrbuch der gelehrten Welt.* Jahrg. 11. 1901-02.

Stuttgart.

Königlich Württembergische Kommission für die internationale Erdmessung.

Veröffentlichungen. Heft 4. 1901. 4.

Koch, K. R. *Relative Schweremessungen.* I. 1901. Sep.-Abdr.

Württembergische Kommission für Landesgeschichte.

Württembergische Vierteljahrshefte für Landesgeschichte. Neue Folge. Jahrg. 10. 1901.

Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.

Jahreshefte. Jahrg. 57. 1901.

Litterarischer Verein.

†*Bibliothek.* Bd. 219–222. Tübingen 1899–1901.

Würzburg.

Historischer Verein von Unterfranken und Aschaffenburg.

Archiv. Bd. 42. 1900.

Jahres-Bericht. 1899.

Auwers, Arthur. *Untersuchungen über veränderliche Eigenbewegungen.* Th. 1. Inaug.-Diss. Königsberg 1862. 4.

————. *William Herschel's Verzeichnisse von Nebelflecken und Sternhaufen.* Königsberg 1862. 2. Sep.-Abdr.

————. *Tafeln zur Reduction der Declinationen verschiedener Sternverzeichnisse auf ein Fundamentalsystem.* Altona 1865. 4. Sep.-Abdr.

————. *Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen den Sternwarten zu Gotha und Leipzig.* Mit Prof. Bruhns unter Mitwirkung von P. A. Hansen. Leipzig 1866. Sep.-Abdr.

————. *Vorläufiger Fundamentalcatalog für die Zonenbeobachtungen der Astronomischen Gesellschaft.* Leipzig 1869. Sep.-Abdr.

————. *Nachtrag zu den Untersuchungen über die veränderliche Eigenbewegung des Procyon.* Berlin 1873. Sep.-Abdr.

————. *Über die Parallaxe des Sterns 1830 Groombridge nach Johnson's Beobachtungen am Oxforder Heliometer.* Berlin 1874. Sep.-Abdr.

————. *Beobachtung des Mercursdurchganges am 6. Mai 1878 auf dem Astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam.* Berlin 1878. Sep.-Abdr.

————. *Verzeichniss von 83 südlichen Sternen zur Fortsetzung des Fundamental-Catalogs für die Zonenbeobachtungen am Nordhimmel bis zum 31. Grade südlicher Declination.* Leipzig 1880. Sep.-Abdr.

————. *Verzeichniss der Fundamentalsterne für Zonenbeobachtungen zwischen 2° und 23° südlicher Declination.* Leipzig 1880. Sep.-Abdr.

————. *Vergleichung des Fundamental-Catalogs des Berliner Jahrbuchs mit denjenigen des Nautical Almanac, der Connaissance des Temps und der American Ephemeris.* Berlin 1882. Sep.-Abdr.

————. *Punta Arenas.* Festrede gehalten in der öffentlichen Sitzung der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften am 15. März 1883 zur Vorfeier des Geburtstages Sr. Majestät des Kaisers und Königs. Berlin 1883. Sep.-Abdr.

————. *Some Remarks on the Chain of Meridian Distances measured around the Earth by H. M. S. »Beagle« between the years 1831 and 1836.* London 1884. Sep.-Abdr.

————. *Neue Untersuchungen über den Durchmesser der Sonne.* I.–III. Berlin 1886–89. Sep.-Abdr.

Auwers, Arthur. *A Catalogue of 480 Stars to be used as Fundamental Stars for Observations of Zones between 20° and 80° South Declination.* London 1887. Sep.-Abdr.

———. *Versuche über den Einfluss der Farbe der Blendgläser bei Messungen des Sonnendurchmessers.* Kiel 1889. 4. Sep.-Abdr.

———. *Die Sonnenparallaxe nach den Heliometer-Beobachtungen der deutschen Venus-Expeditionen von 1874 und 1882.* Kiel 1891. 4. Sep.-Abdr.

———. *Beiträge zur Kenntniss des Sirius-Systems.* Kiel 1892. 4. Sep.-Abdr.

———. *Verzeichnis von 237 Sternwarten.* Gotha 1896. Sep.-Abdr.

———. *Tafeln zur Reduction von südlichen Sterncatalogen auf ein vorläufiges Mittelsystem und weitere Tafeln zur Reduction von Sterncatalogen auf das System des Fundamentalcatalogs für die Zonenbeobachtungen der Astronomischen Gesellschaft.* Kiel 1897. 4. Sep.-Abdr.

———. *Fundamental-Catalog für Zonenbeobachtungen am Südhimmel und Südlicher Polar-Catalog für die Epoche 1900.* Kiel 1897. 4. Sep.-Abdr.

———. *Aufforderung zur Beobachtung von Polsternen.* Kiel 1897. 4. Sep.-Abdr.

———. *Nachträge zu den Reductionstafeln für Sterncataloge A. N. 3195-6 und 3413-4.* Kiel 1897. 4. Sep.-Abdr.

———. *Vorläufige Verbesserung des Fundamentalcatalogs für die Zonenbeobachtungen der Astronomischen Gesellschaft und seiner südlichen Fortsetzung.* (Publ. XIV und XVII der Astr. Ges.) Kiel 1898. 4. Sep.-Abdr.

———. *Verbesserungen der Oerter des vorläufigen Fundamental-Catalogs für die südlichen Zonen der Astronomischen Gesellschaft.* Kiel 1898. 4. Sep.-Abdr.

———. *Gewichtstafeln für Sterncataloge.* Kiel 1900. 4. Sep.-Abdr.

Brunner, Heinrich. *Grundzüge der deutschen Rechtsgeschichte.* Leipzig 1901.

———. *Die Savigny-Stiftung seit 1880.* Weimar 1901. Sep.-Abdr.

Diels, Hermann. *Herakleitos von Ephesos.* Griechisch und deutsch. Berlin 1901.

———. *Volkslatein. Lateinisches Übungsbuch zur ersten Einführung Erwachsener insbesondere für volkstümliche Vortragskurse.* Zusammengestellt von R. Helm. Mit einer Vorrede von H. Diels. 2. Bearbeitung. Leipzig und Berlin 1901.

———. *Die Olympionikenliste aus Oxyrhynchos.* Berlin 1901. Sep.-Abdr.

———. *Ein Phrynichoscitat.* Frankfurt a. M. 1901. Sep.-Abdr.

———. *Internationale Association der Akademien zu Paris.* Stuttgart 1901. Sep.-Abdr.

Dümmler, Ernst. *Piligrim von Passau und das Erzbisthum Lorch.* Leipzig 1854.

———. *Das Formelbuch des Bischofs Salomo III. von Konstanz aus dem 9. Jahrhundert* hrsg. und erläutert. Leipzig 1857.

———. *Geschichte des Papstthums im Anfange des 10. Jahrhunderts.* Leipzig 1866.

———. *Gesta Berengarii imperatoris. Beiträge zur Geschichte Italiens im Anfange des 10. Jahrhunderts.* Halle 1871.

———. *Anselm der Peripatetiker nebst andern Beiträgen zur Literaturgeschichte Italiens im 11. Jahrhundert.* Halle 1872.

———. *Ermenrici epistola ad Grimoldum archicapellanum* ex codice Sancti Galli membranaceo 265 p. 3–91 ed. Halis Saxonum 1873. 4.

———. *Kaiser Otto der Grosse.* Begonnen von Rudolf Köpke, vollendet von Ernst Dümmler. Leipzig 1876.

———. *Geschichte des Ostfränkischen Reiches.* 2. Aufl. Bd. 1–3. Leipzig 1887. 88.

———. *Die Chronik des Abtes Regino von Prüm.* Nach der Ausg. der Monumenta Germaniae übers. 2. Aufl. Leipzig 1890.

Engelmann, Theodor Wilhelm. *Vergleichende Untersuchungen zur Lehre von der Muskel- und Nervenelektricität.* 1877. Sep.-Abdr.

ENGELMANN, THEODOR WILHELM. *Ueber den Einfluss des Blutes und der Nerven auf das elektromotorische Verhalten künstlicher Muskelquerschnitte.* 1877. Sep.-Abdr.

————. *Über den Ursprung der Muskelkraft.* 2. Aufl. Leipzig 1893.

————. *Gedächtnissrede auf Hermann von Helmholtz.* Leipzig 1894.

————. *Tafeln und Tabellen zur Darstellung der Ergebnisse spectroskopischer und spectrophotometrischer Beobachtungen.* Leipzig 1897.

————. *Bemerkungen zu J. Bernstein's Abhandlung »Zur Geschwindigkeit der Contractionsprocesse«.* Bonn 1897. Sep.-Abdr.

————. *Neuere Methoden zur Untersuchung der Herzthätigkeit.* Leipzig 1899. Sep.-Abdr.

————. *Ueber primär-chronotrope Wirkung des Nervus vagus auf das Herz.* Paris 1899. Sep.-Abdr.

————. *Ueber die Wirkungen der Nerven auf das Herz.* Leipzig 1900. Sep.-Abdr.

————. *Ueber ein Mikrospectralobjectiv mit Normalspectrum.* Leipzig 1900. Sep.-Abdr.

————. *Cils vibratils.* Paris 1900. Sep.-Abdr.

————. *Graphische Untersuchung über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenerregung.* Leipzig 1901. Sep.-Abdr.

Monographieen afrikanischer Pflanzen-Familien und -Gattungen hrsg. von A. ENGLER. VI. Anonaceae bearb. von A. Engler und L. Diels. Leipzig 1901. 4.

ENGLER, ADOLF. *Die Pflanzenformationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette erläutert an der Alpenanlage des neuen Königlichen botanischen Gartens zu Dahlem-Steglitz bei Berlin.* Berlin 1901. Sep.-Abdr.

FISCHER, EMIL. *Eröffnungs-Feier des neuen I. Chemischen Instituts der Universität Berlin am 14. Juli 1900.* Berlin 1900.

————. *Der Neubau des Ersten chemischen Instituts der Universität Berlin.* Mit Max Guth. Berlin 1901. 4.

————. *Ueber das Indazol.* Mit Otto Seuffert. Berlin 1901. Sep.-Abdr.

————. *Synthese der 1.5-Piperidindicarbonsäure.* Berlin 1901. Sep.-Abdr.

————. *Ueber einige Derivate des Glykocolls.* Mit Ernest Fourneau. Berlin 1901. Sep.-Abdr.

————. *Ueber die isomeren Acetohalogen-Derivate des Traubenzuckers und die Synthese der Glucoside.* Mit E. Frankland Armstrong. Berlin 1901. Sep.-Abdr.

————. *Synthese der α,γ-Diaminobuttersäure.* Berlin 1901. Sep.-Abdr.

————. *Ueber die Hydrolyse des Caseins durch Salzsäure.* Strassburg 1901. Sep.-Abdr.

————. *Ueber das Fibroin der Seide.* Mit Aladar Skita. Strassburg 1901. Sep.-Abdr.

————. *Ueber die Entstehung von α-Pyrrolidincarbonsäure und Phenylalanin bei der Hydrolyse des Eieralbumins.* Strassburg 1901. Sep.-Abdr.

HARNACK, ADOLF. *Die Aufgabe der theologischen Facultäten und die allgemeine Religionsgeschichte.* Rektoratsrede. 3. Aufl. Giessen 1901.

————. *Geschichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.* Im Auftrage der Akademie bearb. Ausg. in einem Bande. Berlin 1901.

————. *Sokrates und die alte Kirche.* Rektoratsrede. Giessen 1901.

————. *Das Wesen des Christenthums.* 4. Aufl. Leipzig 1901.

————. *Das geistige und wissenschaftliche Leben in Brandenburg-Preussen um das Jahr 1700.* Berlin 1900. 4. Sep.-Abdr.

————. *Diodor von Tarsus.* Vier pseudojustinische Schriften als Eigenthum Diodors nachgewiesen. Leipzig 1901. Sep.-Abdr.

HELMERT, FRIEDRICH ROBERT. *Die neuere Erdmessung.* Stuttgart 1900. Sep.-Abdr.

————. *Neuere Fortschritte in der Erkenntniss der mathematischen Erdgestalt.* Berlin 1900. Sep.-Abdr.

Helmert, Friedrich Robert. *Die dreizehnte Allgemeine Conferenz der Internationalen Erdmessung in Paris 1900.* Stuttgart 1901. Sep.-Abdr.

Hertwig, Oskar. *Die Entwicklung der Biologie im 19. Jahrhundert.* Leipzig 1900. Sep.-Abdr.

———. *Einleitung und allgemeine Litteraturübersicht aus dem Handbuche der vergleichenden und experimentellen Entwickelungsgeschichte der Wirbeltiere.* Jena 1901. Sep.-Abdr.

van't Hoff, J. H. *Cristallisation à température constante.* Paris 1900. Sep.-Abdr.

———. *Ueber die Entwickelung der exakten Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert.* Hamburg und Leipzig 1900.

———. *Leçons de chimie physique professées à l'Université de Berlin.* Ouvrage traduit de l'allemand par M. Corvisy. Partie 3. Paris 1900.

. *Zinn, Gips und Stahl vom physikalisch-chemischen Standpunkt.* Vortrag. München und Berlin 1901.

. *Ueber das Auskrystallisiren complexer Salzlösungen bei constanter Temperatur unter besonderer Berücksichtigung der natürlichen Salzvorkommnisse.* Berlin 1901. 4. Sep.-Abdr.

. *Sur les transformations du fer carburé* s. Warburg, Emil.

Klein, Karl. *Festrede im Namen der Georg-Augusts-Universität zur akademischen Preisvertheilung am 4. Juni 1886 gehalten.* Göttingen 1886. 4.

. *Ueber den Einfluss der Wärme auf die optischen Eigenschaften des Boracit.* Göttingen 1881. Sep.-Abdr.

. *Beleuchtung und Zurückweisung einiger gegen die Lehre von den optischen Anomalien erhobenen Einwendungen.* Stuttgart 1887. Sep.-Abdr.

. *Mineralogische Mittheilungen.* XIV. Stuttgart 1895. Sep.-Abdr.

Kohlrausch, Friedrich. *Lehrbuch der praktischen Physik.* 9. umgearb. Aufl. des Leitfadens der praktischen Physik. Leipzig und Berlin 1901.

Koser, Reinhold. *Friedrich der Grosse als Kronprinz.* 2. Aufl. Stuttgart und Berlin 1901.

. *König Friedrich der Grosse.* 2. Aufl. Bd. 1. Stuttgart und Berlin 1901.

. *Friedrich Wilhelm IV. am Vorabend der Märzrevolution.* München 1899. Sep.-Abdr.

. *Die preussischen Finanzen im siebenjährigen Kriege.* Artikel 1. 2. Leipzig 1900. Sep.-Abdr.

———. *Zur Geschichte der Schlacht bei Torgau.* Leipzig 1901. Sep.-Abdr.

———. *Seydlitz in der Schlacht von Kunersdorf.* München 1901. Sep.-Abdr.

Lenz, Max. *Zu Bismarcks Gedächtnis.* 1899. s. Schmoller, Gustav.

Möbius, Karl. *Chordodes pilosus, ein Wurm aus der Familie der Gordiaceen.* 1855. Sep.-Abdr.

———. *Fauna der Kieler Bucht.* Mit H. A. Meyer. Bd. 1: 2. Leipzig 1865. 72. 4.

. *Ueber den Bau, den Mechanismus und die Entwicklung der Nesselkapseln einiger Polypen und Quallen.* Hamburg 1866. 4. Sep.-Abdr.

. *Ein Beitrag zur Anatomie des Brachionus plicatilis Müll., eines Räderthieres der Ostsee.* Leipzig 1875. Sep.-Abdr.

———. *Blicke in das Thierleben des Meeres.* Berlin 1879. Sep.-Abdr.

. *Ueber die Goethe'schen Worte: »Leben ist die schönste Erfindung der Natur und der Tod ist ihr Kunstgriff viel Leben zu haben«.* Rede. Kiel 1879. 4.

. *Die Fische der Ostsee.* Mit Fr. Heincke. Berlin 1883. Sep.-Abdr.

. *Trypanosoma Balbianii Certes im Krystallstiel schleswig-holsteinischer Austern.* Leipzig 1883. Sep.-Abdr.

Möbius, Karl. *Die Bildung, Geltung und Bezeichnung der Artbegriffe und ihr Verhältniss zur Abstammungslehre.* Jena 1886. Sep.-Abdr.

———. *Mittheilungen über die giftigen Wilhelmshavener und die nichtgiftigen Kieler Miesmuscheln.* 1886. Sep.-Abdr.

———. *Das Flaschentierchen, Folliculina ampulla.* Hamburg 1887. 4. Sep.-Abdr.

———. *Die Tiergebiete der Erde, ihre kartographische Abgrenzung und museologische Bezeichnung.* Berlin 1891. Sep.-Abdr.

———. *Ueber den Fang und die Verwerthung der Walfische in Japan.* Berlin 1894. Sep.-Abdr.

———. *Das Wandern der deutschen Sommervögel.* Berlin 1899. Sep.-Abdr.

———. *Gedanken über die ästhetischen Eigenschaften der Mollusken.* Berlin 1901. Sep.-Abdr.

———. *Arktische und subarktische Pantopoden.* Jena 1901. Sep.-Abdr. 4.

Müller-Breslau, Heinrich. *Die graphische Statik der Baukonstruktionen.* 3. Aufl. Bd. 1. Leipzig 1901.

Pernice, Alfred. *Zur Lehre von den Sachbeschädigungen nach römischem Rechte.* Weimar 1867.

———. *Marcus Antistius Labeo. Das römische Privatrecht im ersten Jahrhunderte der Kaiserzeit.* Bd. 1. Bd. 2. 2. Aufl. Abt. 1. 2, 1. Bd. 3. Abt. 1. Halle 1873—1900.

———. *Parerga.* VIII. IX. Weimar 1898. Sep.-Abdr.

Planck, Max. *Über eine Verbesserung der Wien'schen Spectralgleichung.* Leipzig 1900. Sep.-Abdr.

———. *Ein vermeintlicher Widerspruch des magneto-optischen Faradayeffectes mit der Thermodynamik.* Leipzig 1900. Sep.-Abdr.

———. *Zur Theorie des Gesetzes der Energieverteilung im Normalspectrum.* Leipzig 1900. Sep.-Abdr.

———. *Über die von einem elliptisch schwingenden Ion emittirte und absorbirte Energie.* Haarlem 1900. Sep.-Abdr.

———. *Ueber das Gesetz der Energieverteilung im Normalspectrum.* Leipzig 1901. Sep.-Abdr.

———. *Ueber die Elementarquanta der Materie und der Elektricität.* Leipzig 1901. Sep.-Abdr.

Schmoller, Gustav. *Zur Reform der Gewerbe-Ordnung.* Auf der 1877er Generalversammlung des Vereins für Socialpolitik erstattete Referate. Mit J. F. H. Dannenberg. Leipzig 1877. Sep.-Abdr.

———. *Studien über die wirthschaftliche Politik Friedrich des Grossen und Preussens überhaupt von 1680—1786.* Serie I. II. Leipzig 1884—87. Sep.-Abdr.

———. *Freihändlerischer Sozialismus.* Leipzig 1886. Sep.-Abdr.

———. *Ein Mahnruf in der Wohnungsfrage.* Leipzig 1887. Sep.-Abdr.

———. *Ein Projekt von 1658 den grossen Kurfürsten zum deutschen Reichsadmiral zu erheben.* Berlin 1887. Sep.-Abdr.

———. *Die soziale Entwickelung Deutschlands und Englands hauptsächlich auf dem platten Lande des Mittelalters.* Leipzig 1888. Sep.-Abdr.

———. *Die Thatsachen der Arbeitsteilung.* Leipzig 1889. Sep.-Abdr.

———. *Die geschichtliche Entwicklung der Unternehmung.* I—XIII. Leipzig 1890—93. Sep.-Abdr.

———. *Das Wesen der Arbeitsteilung und der socialen Klassenbildung.* Leipzig 1890. Sep.-Abdr.

———. *Ueber die Entwickelung des Grossbetriebes und die sociale Classenbildung.* Vortrag. Wien 1892. Sep.-Abdr.

Schmoller, Gustav. *Einleitung zu dem statistischen Sammelbande der Börsen-Enquete-Kommission.* Berlin 1893. 2. Sep.-Abdr.

———. *Frau Sidney Webb und die britische Genossenschaftsbewegung.* Leipzig 1893. Sep.-Abdr.

———. *Die Einkommensverteilung in alter und neuer Zeit.* 1895. Sep.-Abdr.

———. *The Mercantile System and its Historical Significance illustrated chiefly from Prussian History (1884).* New York 1896. (Economic Classics ed. by W. J. Ashley.)

———. *'Das politische Testament Friedrich Wilhelms I. von 1722.* Rede. Berlin 1896. 4.

———. *Ueber die Stumm'sche Herrenhaus-Rede gegen die Kathedersozialisten.* Mit H. Delbrück und A. Wagner. Berlin 1897.

———. *Festrede auf Kaiser Wilhelm I. von Deutschland, König von Preussen,* gehalten am 22. März 1897. Berlin 1897. 4. Sep.-Abdr.

———. *Was verstehen wir unter dem Mittelstande? Hat er im 19. Jahrhundert zu- oder abgenommen?* Vortrag. Göttingen 1897. Sep.-Abdr.

———. *Das preussische Handels- und Zollgesetz vom 26. Mai 1818 im Zusammenhang mit der Geschichte der Zeit, ihrer Kämpfe und Ideen.* Rede. Berlin 1898. 4.

———. *Über einige Grundfragen der Socialpolitik und der Volkswirtschaftslehre.* Leipzig 1898.

———. *Umrisse und Untersuchungen zur Verfassungs-, Verwaltungs- und Wirtschaftsgeschichte besonders des Preussischen Staates im 17. und 18. Jahrhundert.* Leipzig 1898.

———. *Zu Bismarcks Gedächtnis.* Mit Max Lenz und Erich Marcks. 1. und 2. Aufl. Leipzig 1899.

———. *Die englische Handelspolitik des 17. und 18. Jahrhunderts.* Leipzig 1899. Sep.-Abdr.

———. *Die Urgeschichte der Familie: Mutterrecht und Gentilverfassung.* Leipzig 1899. Sep.-Abdr.

———. *Grundriss der Allgemeinen Volkswirtschaftslehre.* Tl. 1. 1.–3. Aufl. Leipzig 1900.

———. *Über die Ausbildung einer richtigen Scheidemünzpolitik vom 14. bis 19. Jahrhundert.* Leipzig 1900. Sep.-Abdr.

———. *Die Wandlungen in der europäischen Handelspolitik des 19. Jahrhunderts.* Leipzig 1900. Sep.-Abdr.

———. *Die wirtschaftliche Zukunft Deutschlands und die Flottenvorlage.* Stuttgart 1900. Sep.-Abdr.

———. *Die englische Gewerkvereinsentwickelung im Lichte der Webbschen Darstellung.* Leipzig 1901. Sep.-Abdr.

Schulze, Franz Eilhard. *Die Hexactinelliden der Deutschen Expedition in das Nördliche Eismeer im Jahre 1898.* Jena 1900. 4. Sep.-Abdr.

. *Hexactinelliden des Rothen Meeres.* Wien 1900. 4. Sep.-Abdr.

. *Mittelmeer-Hexactinelliden.* Wien 1900. 4. Sep.-Abdr.

Stumpf, Karl. *Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft.* Heft 1–3. Leipzig 1898–1901.

Tobler, Adolf. *Mittheilungen aus altfranzösischen Handschriften.* 1. Aus der Chanson de geste von Auberi. Leipzig 1870.

———. *Französische Volkslieder* zusammengestellt von Moriz Haupt und aus seinem Nachlass hrsg. Leipzig 1877.

———. *Li dis dou vrai aniel. Die Parabel von dem ächten Ringe,* französische Dichtung des 13. Jahrhunderts, zum ersten Male hrsg. 2. Aufl. Leipzig 1884.

———. *Vermischte Beiträge zur französischen Grammatik.* Reihe 1–3. Leipzig 1886–99.

Tobler, Adolf. *Vom französischen Versbau alter und neuer Zeit.* 3. Aufl. Leipzig 1894.

———. *Li proverbe au vilain. Die Sprichwörter des gemeinen Mannes.* Altfranzösische Dichtung, nach den bisher bekannten Handschriften hrsg. Leipzig 1895.

Warburg, Emil. *Sur l'hystérésis, suivi d'un appendice sur les transformations du fer carburé,* par J. H. van't Hoff. Paris 1900. Sep.-Abdr.

———. *Über die Wirkung der Strahlung auf die Funkenentladung.* Leipzig 1900. Sep.-Abdr.

———. *Lehrbuch der Experimentalphysik für Studirende.* 5. Aufl. Tübingen und Leipzig 1901.

———. *Ueber die kinetische Theorie der Gase.* Festrede. Berlin 1901.

———. *Bemerkung zu der Abhandlung des Herrn Egon v. Schweidler: Ueber das Verhalten flüssiger Dielektrica beim Durchgang eines elektrischen Stromes.* Leipzig 1901. Sep.-Abdr.

Weinhold, Karl. *Ueber deutsche Rechtschreibung.* Wien 1852. Sep.-Abdr.

———. *Beiträge zu einem schlesischen Wörterbuche.* Wien 1855. Sep.-Abdr.

———. *Altnordisches Leben.* Berlin 1856.

———. *Die Riesen des germanischen Mythus.* Wien 1858. Sep.-Abdr.

———. *Ueber das deutsche Volkslied in Steiermark.* Graz 1859. Sep.-Abdr.

———. *Der Minnesinger von Stadeck und sein Geschlecht.* Wien 1860. Sep.-Abdr.

———. *Martin Opitz von Boberfeld.* Vortrag. Kiel 1862.

———. *Heinrich Christian Boie. Beitrag zur Geschichte der deutschen Literatur im 18. Jahrhundert.* Halle 1868.

———. *Die Polargegenden Europas nach den Vorstellungen des deutschen Mittelalters.* Wien 1871. Sep.-Abdr.

———. *Anton Matthias Sprickmann.* Hannover 1872. Sep.-Abdr.

———. *Die deutsche geistige Bewegung vor hundert Jahren.* Rede. Kiel 1873. 4.

———. *Walwein, der Abenteuer Vater.* Hannover 1873. Sep.-Abdr.

———. *Zur Erinnerung an Theodor Jacobi.* Halle 1873. Sep.-Abdr.

———. *Zur Erinnerung an Hoffmann von Fallersleben.* Liegnitz 1874. Sep.-Abdr.

———. *Wesen und Recht der altdeutschen Familie.* Vortrag. Hannover 1875. Sep.-Abdr.

———. *Die Sprache in Wilhelm Wackernagel's altdeutschen Predigten und Gebeten.* Basel 1876.

———. *Ein unbekanntes Gedicht Höltys.* Leipzig 1877. Sep.-Abdr.

———. *Zu dem deutschen Pilatusgedicht.* Text, Sprache und Heimat. Halle 1877. Sep.-Abdr.

———. *Rede bei der Feier des 80. Geburtstages Karl von Holteis am 24. Januar 1878 gehalten.* Breslau 1878.

———. *Anmerkungen zu dem Text der Schweidnitzer Chronisten im XI. Bande der Scriptores rerum Silesiacarum.* Breslau 1880. Sep.-Abdr.

———. *Die deutschen Frauen in dem Mittelalter.* 2. Aufl. Bd. 1. 2. Wien 1882.

———. *Luther ein Vorbild für das deutsche Haus.* Breslau 1883. (Aus: Luther-Vorträge.)

———. *Tius Things.* Halle 1888. Sep.-Abdr.

———. *Rede bei Enthüllung des Denkmals Walthers von der Vogelweide zu Bozen am 15. September 1889 gehalten.* Reichenbach i. Schl. 1889.

———. *Der Poet. Roman von J. M. R. Lenz.* Hrsg. von K. Weinhold. Frankfurt a. M. 1889. Sep.-Abdr.

———. *Mittelhochdeutsches Lesebuch.* 4. Aufl. Wien 1891.

———. *Moritz Graf Strachwitz. Ein Lebensbild.* Breslau 1891. Sep.-Abdr.

Weinhold, Karl. *31 Sep.-Abdr. aus der Zeitschrift des Vereins für Volkskunde.* Berlin 1891 ff.

————. *Rede beim Antritt des Rectorats* gehalten in der Aula der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin am 15. October 1893. Berlin 1893. 4.

————. *Zum Gedächtniss des 18. Januars 1871.* Rede bei der Erinnerungs-Feier der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin am 18. Januar 1896 gehalten. Berlin 1895. 4.

von Wilamowitz-Moellendorff, Ulrich. *Die Textgeschichte der griechischen Lyriker.* Berlin 1900. 4. Sep.-Abdr.

Arldt, C. *Elektrische Kraftübertragung und Kraftverteilung.* Nach Ausführungen durch die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft Berlin. 3. Ausg. Berlin 1901.

Arnold, F. *Die Lichenen des fränkischen Jura.* Regensburg 1885. Sep.-Abdr.

————. *Die Lichenen des fränkischen Jura.* Stadtamhof 1890. 4.

————. *Lichenes exsiccati.* 1859–1899. N. 1–1800. München 1894. 99.

————. *William Nylander.* 1899. Sep.-Abdr.

————. *Dr. H. Rehm Cladoniae exsiccatae.* 1869–1895. N. 1–440. München 1895

————. *Zur Lichenenflora von München.* München 1891–1901.

Bahrfeldt, Emil. *Die Münzen- und Medaillen-Sammlung in der Marienburg.* Bd. 1. Danzig 1901. 4.

Beantwortung der im Allerhöchsten Erlasse vom 28. Februar 1892 gestellten Frage B: »Welche Massregeln können angewendet werden, um für die Zukunft der Hochwassergefahr und den Ueberschwemmungsschäden soweit wie möglich vorzubeugen?« für das Memel-, Pregel- und Weichselstromgebiet. Berlin 1901. 4.

Bickel, Adolf. *Eine historische Studie über die Entdeckung des Magendie-Bell'schen Lehrsatzes.* Bonn 1901. Sep.-Abdr.

Buchenau, Franz. *Flora der ostfriesischen Inseln (einschliesslich der Insel Wangeroog).* Nachtrag zur 3. Aufl. Leipzig 1901.

Bücher-Verzeichnis des Hauses der Abgeordneten. 4. Aufl. Bd. 2. Berlin 1901. 4.

Cohn, Pauline. *Ferdinand Cohn. Blätter der Erinnerung.* Breslau 1901.

Deichmüller. *Erste Bestimmung der Rotationszeit des Planeten Eros.* Bonn 1901. Sep.-Abdr.

————. *Die astronomische Bewegungslehre und Weltanschauung des Kardinals Nikolaus von Cusa.* Bonn 1901. Sep.-Abdr.

Dessoir, Max. *Geschichte der neueren deutschen Psychologie.* 2. Aufl. Halbbd. 2. Berlin 1902.

Elich, E. *Die vulkanischen Gebirge der Ost-Cordillere vom Pamba-Marca bis zum Antisana.* Berlin 1901. 4. Sep.-Abdr.

Die vorläufigen Ergebnisse der Vieh- und Obstbaumzählung vom 1. Dezember 1900 für den preussischen Staat sowie die Fürstenthümer Waldeck und Pyrmont. Berlin 1901. 4. Sep.-Abdr.

Feussner, K. *Bericht über einige Instrumente auf der Pariser Weltausstellung.* Berlin 1901. Sep.-Abdr.

Fuchs, Emil. *Schleiermachers Religionsbegriff und religiöse Stellung zur Zeit der ersten Ausgabe der Reden (1799–1806).* Tl. 1. Giessen 1900. Inaug.-Diss.

Gegenbaur, Carl. *Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen.* Bd. 1. Leipzig 1898.

†Georges, Karl Ernst. *Ausführliches lateinisch-deutsches Handwörterbuch.* 7. Aufl. Bd. 1. 2. Leipzig 1879. 80.

†Grimm, Jacob, und Grimm, Wilhelm. *Deutsches Wörterbuch.* Bd. 10. Lief. 5–7. Leipzig 1901. 4.

Hellmann, G. *Regenkarte der Provinzen Brandenburg und Pommern sowie der Grossherzogthümer Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz.* Berlin 1901.

Frhr. Hiller von Gaertringen, F. *Ausgrabungen in Griechenland.* Vortrag. Berlin 1901.

Hirsch, Gideon Max. *Chronologische Reformen.* Breslau 1901.

†Hoffmann, Max. *August Böckh. Lebensbeschreibung und Auswahl aus seinem wissenschaftlichen Briefwechsel.* Leipzig 1901.

Karst, Josef. *Historische Grammatik des Kilikisch-Armenischen.* Strassburg 1901.

Koelliker, A. *Die Medulla oblongata und die Vierhügelgegend von Ornithorhynchus und Echidna.* Leipzig 1901. 4.

Die Kriege Friedrichs des Grossen. Th. 3. Der Siebenjährige Krieg. 1756—1763. Hrsg. vom Grossen Generalstabe, Kriegsgeschichtliche Abtheilung II. Bd. 1. 2. Berlin 1901.

Kvačala, Johann. *D. E. Jablonsky und Grosspolen.* Der Kgl. Preussischen Akademie der Wissenschaften zur Erinnerung an die Feier ihres 200jährigen Bestehens zugeeignet durch die Historische Gesellschaft für die Provinz Posen. Posen 1901.

Die deutsche Landwirthschaft auf der Weltausstellung in Paris 1900. Bonn 1900.

Lasche, O. *Der Schnellbahnwagen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin.* Berlin 1901. 4. Sep.-Abdr.

Leiçarraga, I. *Baskische Bücher von 1571 (Neues Testament, Kalender und Abc)* hrsg. von Th. Linschmann und H. Schuchardt. Strassburg 1900.

Magnus, Hugo. *Die Augenheilkunde der Alten.* Breslau 1901.

Merck, E. *Bericht über neue Arzneimittel des Jahres 1900.* Darmstadt 1901.

Müller, Felix. *Mathematisches Vocabularium französisch-deutsch und deutsch-französisch.* Hälfte 2. Leipzig 1901. 4.

Müller, Johannes. *Briefe an Anders Retzius von dem Jahre 1830 bis 1857.* Stockholm 1900.

†Muret, Ed. *Encyklopädisches englisch-deutsches Wörterbuch.* Grosse Ausg. 2. Aufl. Hälfte 1. 2. Berlin 1900. 4.

†Pape, W. *Griechisch-Deutsches Handwörterbuch.* 3. Aufl., bearb. von M. Sengebusch. 2. Ausg. Bd. 1. 2. Braunschweig 1888.

†Partsch, J. *Heinrich Kiepert. Ein Bild seines Lebens und seiner Arbeit.* Leipzig 1901. Sep.-Abdr.

Das Märkische Provinzial-Museum der Stadtgemeinde Berlin von 1874 bis 1899. Festschrift zum 25jährigen Bestehen. Berlin 1901. 4.

Ranke, Johannes. *Die XXXI. allgemeine Versammlung der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte in Halle a. S. vom 24. bis 27. September 1900.* München 1901. 4. Sep.-Abdr.

Reichenow, Anton. *Die Vögel Afrikas.* Bd. 1. Hälfte 1. Neudamm 1900.

Reuter, August. *Krystallographische Untersuchung einiger organischen Verbindungen.* Berlin 1899. Inaug.-Diss.

Roscoe-Schorlemmer's *Ausführliches Lehrbuch der Chemie* von Jul. Wilh. Brühl. Bd. 8. 9. Braunschweig 1901.

Rosenbusch, H. *Elemente der Gesteinslehre.* 2. Aufl. Stuttgart 1901.

Schweckendieck, C. *Festschrift zur Eröffnung des neuen Emder Seehafens im August 1901.* Berlin 1901. 2.

Solger, Bernhard. *Spongiosaarchitektur in einer geheilten Fraktur des Oberschenkelhalses und in einem Pirogoff'schen Stumpfe.* Leipzig 1901. Sep.-Abdr.

Tietze, Oscar. *Krystallographische Untersuchung einiger organischen Verbindungen.* Stuttgart 1898. Inaug.-Diss.

———. *Krystallographische Untersuchungen einiger neuer chemischer Verbindungen.* Stuttgart 1901. Sep.-Abdr.

Velichi, Jón A. *Quantitative Spektralanalyse des rothen Blutfarbstoffes bei wirbellosen Thieren.* Berlin 1900. 2 Ex.

†Vilatte, Césaire, und Sachs, Karl. *Encyklopädisches französisch-deutsches Wörterbuch.* Grosse Ausg. 11. Aufl. Berlin 1899. Dazu: Sachs, Karl. *Französisch-deutsches Supplement-Lexikon.* 5. Aufl. Berlin 1900. 4.

Virchow, Hans. *Die Netzhaut von Hatteria.* Berlin 1901. Sep.-Abdr.

Wallé, P. *Schlüters Wirken in Petersburg.* Ergebnisse einer Studienreise. Berlin 1901. Sep.-Abdr.

Weber, Heinrich. *Die partiellen Differential-Gleichungen der mathematischen Physik.* Nach Riemann's Vorlesungen in 4. Aufl. neu bearb. Bd. 2. Braunschweig 1901.

Wislicenus, Johannes. *Sir Edward Frankland.* Berlin 1900. Sep.-Abdr.

Wolff, Fritz. *Berlin, die Stadt der Hohenzollern.* Rede am 18. Januar 1901 gehalten in der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin. Berlin 1901.

Wüllenweber, F. W. *Diagramme der elektrischen und magnetischen Zustände und Bewegungen.* St. Johann a. d. Saar 1901.

Oesterreich-Ungarn.

Brünn.

Naturforschender Verein.

Verhandlungen. Bd. 38. 1899.

Bericht der meteorologischen Commission. 18. 1898.

Graz.

Historischer Verein für Steiermark.

Beiträge zur Kunde steiermärkischer Geschichtsquellen. Jahrg. 30. 1899.

Mittheilungen. Heft 47. 1899.

Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.

Mittheilungen. Heft 37. 1900.

Innsbruck.

Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein.

Berichte. Jahrg. 23. 1896-97. 25. 26. 1899–1901.

Klagenfurt.

Geschichtsverein für Kärnten.

Archiv für vaterländische Geschichte und Topographie. Jahrg. 19. 1900.

Carinthia I. Jahrg. 90. 91. 1900. 01.

Jahres-Bericht über 1899; 1900.

Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnten.

Jahrbuch. Heft 25. 26. 1899. 1900.

Krakau.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.

Anzeiger. 1900. N. 8–10. — 1901. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. N. 1–6. Philologische Classe. Historisch-philosophische Classe. N. 1–7.

Rocznik. 1899-1900.

Rozprawy. Wydział filologiczny. Ser. 2. Tom 15–17. 1900. 01. — Wydział historyczno-filozoficzny. Ser. 2. Tom 14. 15. 1900. 01.

Komisya bibliograficzna Wydziału matematyczno-przyrodniczego.

Katalog literatury naukowej polskiej. Tom 1. 1901. Zeszyt 1. 2.

Komisya fizyograficzna.

Sprawozdanie. Tom 35. 1901.

Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt 8. 12. Text und Tafeln. 1900. 8. und 2.

Komisya językowa.

Materyały i prace. Tom 1. 1901. Zeszyt 1.

Komisya prawnicza.

Archiwum. Tom 7. 1900.

Biblioteka pisarzów polskich. Tom 37–40. 1900. 01.

Birkenmajer, Ludwik Antoni. Mikołaj Kopernik. Część 1. 1900. 4.

Corpus antiquissimorum poetarum Poloniae latinorum usque ad Ioannem Cochanovium. Vol. 5. Petri Royzii Maurei Alcagnicensis carmina. Pars 1. 2. Ed. Bronislavus Kruczkiewicz. 1900.

Fijalek, Jan. *Mistrz Jakób z Paradyża i uniwersytet Krakowski w okresie soboru bazylejskiego.* Tom 1. 2. 1900.

Finkel, Ludwik. *Bibliografia historyi polskiej.* Część 2. Zeszyt 3. 1900.

Juszkiewicz, Anton. *Litauische Volks-Weisen.* Bearb., redigiert und hrsg. von Sigmund Noskowski und Johann Baudouin de Courtenay. Tl. 1. 1900. 4.

Karłowicz, Jan. *Słownik gwar polskich.* Tom 1. 2. 1900. 01.

Laibach.

Musealverein für Krain.

Izvestja. Letnik 10. 1900.

Mittheilungen. Jahrg. 13. 1900. Jahrg. 14. 1901. Heft 1. 2.

Linz.

Museum Francisco-Carolinum.

Jahres-Bericht. 59. 1901.

Prag.

Königlich Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.

Jahresbericht für das Jahr 1900.

Sitzungsberichte. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Jahrg. 1900. — Classe für Philosophie, Geschichte und Philologie. Jahrg. 1900.

Spisy poctěných jubilejní cenou. Číslo 11. 1900.

Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen.

Beiträge zur Kenntnis der Wirbelthierfauna der böhm. Braunkohlenformation. I. II. 1901. 4.

Mittheilungen. N. 13. 1901.

Übersicht über die Leistungen der Deutschen Böhmens auf dem Gebiete der Wissenschaft, Kunst und Literatur in den Jahren 1895–1897. 1900.

Bericht über die am 4. März 1901 aus Anlass des 10jährigen Bestandes abgehaltene Festsitzung. 1901.

Krug, Anton. *Die lineare Differentialgleichung dritter Ordnung.* Bd. 1. Aussig 1901.

Lang, S. *Ueber die Stickstoffausscheidung nach Leberexstirpation.* Strassburg 1901. Sep.-Abdr.

Scherer, J. E. *Beiträge zur Geschichte des Judenrechtes im Mittelalter.* Bd. 1. Leipzig 1901.

»Lotos«, deutscher naturwissenschaftlich-medicinischer Verein für Böhmen.

Lotos. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Jahrg. 2–9. 1852–59.

Sitzungsberichte. Bd. 48. 1900.

K. k. Sternwarte.

Astronomische Beobachtungen in den Jahren 1892–1899. 1901. 4.

Magnetische und meteorologische Beobachtungen. Jahrg. 61. 1900. 4.

Deutsche Universität.

Die feierliche Installation des Rectors für das Studienjahr 1900-01 am 8. November 1900.

Trient.

Biblioteca e Museo comunali.

Archivio Trentino. Anno 15. 1901. Fasc. 2. Anno 16. 1901. Fasc. 1.

Wien.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.

Almanach. Jahrg. 49. 50. 1899. 1900.

Denkschriften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Bd. 66. Th. 3. Bd. 68. 1900. 4. — Philosophisch-historische Classe. Bd. 46. 1900. 4.

Sitzungsberichte. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Bd. 108. 1899. Abth. 1. 2a. 2b. 3. Bd. 109. 1900. Abth. 1. Heft 1–7. Abth. 2a. Heft 1–9. Abth. 2b. Abth. 3. Heft 1–7. — Philosophisch-historische Classe. Bd. 141. 142. 1899. 1900. Register 14 (zu Bd. 131–140). 1900.

Archiv für österreichische Geschichte. Bd. 87. 88. 1899. 1900. Bd. 89. 1900. Hälfte 1.

Fontes rerum austriacarum. Oesterreichische Geschichts-Quellen. Abth. 2. Diplomataria et Acta. Bd. 48. 1896. Hälfte 2. Bd. 49. 1899. Hälfte 2. Bd. 51. 1901. Register zu den Bänden 1 bis 50. 1901.

Mittheilungen der prähistorischen Commission. Bd. 1. 1901. N. 5. 4.

Schriften der Balkancommission. Linguistische Abtheilung. I. Südslavische Dialektstudien. Heft 1. 1900. 4.

Tituli Asiae minoris conlecti et editi. Vol. 1. Tituli Lyciae lingua Lycia conscripti enarravit Ernestus Kalinka. 1901. 2.

Conze, Alexander. *Die attischen Grabreliefs.* Lief. 11. Berlin 1900. 4.

Südarabische Expedition. Bd. 1. 2. Reinisch, Leo. Die Somali-Sprache. I. Texte. II. Wörterbuch. 1900. 02. 4.

K. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Jahrbücher. Neue Folge. Bd. 35. Th. 2. Bd. 36. Th. 1. 1898. 99. 4.

K. k. Central-Commission für Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale.

Mittheilungen. Bd. 26. 1900. Heft 4. Bd. 27. 1901. Heft 1–3. 4.

Anthropologische Gesellschaft.

Mittheilungen. Bd. 30. 1900. Heft 6 nebst General-Register zu Bd. 21–30. 4. Bd. 31. 1901. Heft 1–4.

K. k. Geographische Gesellschaft.

Abhandlungen. Bd. 2. 1900.

Mittheilungen. Bd. 43. 1900.

K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft.

Verhandlungen. Bd. 50. 1900. Heft 9. 10. Bd. 51. 1901. Heft 1–8.

K. k. Gradmessungs-Bureau.

Astronomische Arbeiten. Bd. 12. 1900. 4.

K. k. österreich. archäologisches Institut.

Jahreshefte. Bd. 4. 1901. 4.

Sonderschriften. Bd. 1. 1901. 4.

K. k. Geologische Reichsanstalt.

Abhandlungen. Bd. 16. 1900. Heft 1. 4.

Jahrbuch. Bd. 50. 1900. Heft 2–4.

Verhandlungen. Jahrg. 1900. N. 11–18. Jahrg. 1901. N. 1–10. 4.

Stache, Guido. *Festvortrag.* Separatausg. zur Erinnerung an die Jubiläums-Feier des 9. Juni 1900. 1900. 4.

Tietze, Emil, und Matosch, Anton. *Bericht über die Feier des 50jährigen Jubiläums.* 1900. 4.

Österreichischer Touristen-Club, Section für Naturkunde.

Mittheilungen. Jahrg. 12. 1900. N. 11. 12. Jahrg. 13. 1901. N. 1–11. 4.

Universität.

Bericht über die volksthümlichen Universitätsvorträge im Studienjahre 1900-01.

Die feierliche Inauguration des Rectors der Wiener Universität für das Studienjahr 1901-02 am 28. October 1901.

Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.

Schriften. Bd. 41. 1901.

Jahrbuch der Wiener k. k. Kranken-Anstalten. Jahrg. 7. 1898.

Agram.

Südslavische Akademie der Wissenschaften und Künste.

Djela. Ältere Reihe.

Theiner, Augustinus. *Vetera monumenta Slavorum meridionalium historiam illustrantia.* Tom. 1. 2. 1863. 75. 4.

Schlosser, Josephus Calasantius, et de Farkaš-Vukotinović, Ludovicus. *Flora croatica.* 1869.

Berčić, Ivan. *Dvie službe rimskoga obreda za svetkovinu svetih Ćirila i Metuda.* 1870.

Pavić, Armin. *Historija dubrovačke drame.* 1871.

Bogišić, V. *Pisani zakoni na slovenskom jugu.* 1872.

Rački, Fr. *Acta coniurationem Bani Petri a Zrinio et Com. Fr. Frangepani illustrantia.* 1873.

Bogišić, V. *Zbornik sadašnjih pravnih običaja u južnih Slovena.* Knjiga 1. 1874.

Daničić, Gj. *Korijeni s riječima od njih postalijem u hrvatskom ili srpskom jeziku.* 1877.

Schlosser, Josip Krasoslav. *Fauna kornjašah trojedne kraljevine.* Svezak 1–3. 1877–79.

Zima, Luka. *Figure u našem narodnom pjesničtvu s njihovom teorijom.* 1880.

U proslavu petdesetgodišnjice prieporoda hrvatske knjige god. 1885. 1885.

Djela. Knjiga 1–5. 7–18. 1882–97. 4. und 8.

Znanstvena Djela za obću naobrazbu. Knjiga 1. 2. 1898. 1900.

Ljetopis. Svezak 15. 1900.

Rad. Knjiga 143–145. 1900. 01.

Građa za povjest književnosti hrvatske. Knjiga 1. 2. 1897. 99.

Zbornik za narodni život i običaje južnih Slavena. Svezak 1–5. 1896–1900. Svezak 6. 1901. Polovina 1.

Monumenta historico-juridica Slavorum meridionalium. Vol. 1–6. 7, 1. 2. 8. 1877–1901.

Monumenta spectantia historiam Slavorum meridionalium. Vol. 1–29. 1868–97.

Kön. Kroat.-Slavon.-Dalmat. Landesarchiv.

Vjestnik. Godina 3. 1901. Svezak 1–4.

Kroatische archaeologische Gesellschaft.

Vjesnik. Nove Ser. Sveska 5. 1901.

Hermannstadt.

Verein für siebenbürgische Landeskunde.

Archiv. Neue Folge. Bd. 29. 1900. Heft 3. Bd. 30. 1901. Heft 1.

Jahresbericht für das Vereinsjahr 1900.

Resch, Adolf. *Siebenbürgische Münzen und Medaillen von 1538 bis zur Gegenwart.* 1901. 4.

Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften.

Verhandlungen und Mittheilungen. Bd. 49. 50. 1899. 1900.

Pesth.

Ungarische Akademie der Wissenschaften.

Almanach. 1901.

Értekezések a Nyelv- és Széptudományok Köréből. Kötet 17. 1900-01. Szám 6–8.

Értekezések a Társadalmi Tudományok Köréből. Kötet 12. 1901. Szám 5–7.

Értekezések a Történeti Tudományok Köréből. Kötet 19. 1900-01. Szám 1–5.

Archaeologiai Értesitö. Új folyam. Kötet 20. 1900. Szám 3–5. Kötet 21. 1901. Szám 1. 2.

Mathematikai és Természettudományi Értesitö. Kötet 18. 1900. Füzet 3–5. Kötet 19. 1901. Füzet 1. 2.

Mathematikai és Természettudományi Közlemények. Kötet 27. 1901. Szám 5.

Nyelvtudományi Közlemények. Kötet 30. 1900. Füzet 3. 4. Kötet 31. 1901. Füzet 1. 2.

Rapport sur les travaux. 1900.

Daday, Jenö. *Ostracoda Hungariae.* 1900.

Karácsonyi, János. *A magyar nemzetségek a XIV. század közepéig.* Kötet 1. 1900.

Gróf Kuun, Géza. *Ismereteink Tibetröl.* 1900.

Munkácsi, Bernát. *Árja és kaukázusi elemek a finnmagyar nyelvekben.* Kötet 1. 1901.

Königlich ungarische geologische Anstalt.

Jahresbericht für 1898.

Mittheilungen aus dem Jahrbuche. Bd. 12. 1900-01. Heft 3–5.

Statistisches Bureau der Haupt- und Residenzstadt Budapest.

Statistisches Jahrbuch der Haupt- und Residenzstadt Budapest. Jahrg. 3. 1897-98.

Publicationen. 29. Heft 1. 30. 31. 1900. 01.

Königlich Ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Természettudományi könyvkiadó-vállalat. Kötet 61–66. 1898–1900.

Abafi-Aigner, Lajos. *A lepkészet története magyarországon.* 1898.

Grittner, Albert. *Szénelemzések különös tekintettel a magyarországi szenekre.* 2. kiadás. 1900.

Héjas, Endre. *A zivatarok magyarországon az 1871-töl 1895-ig terjedö megfigyelések alapján.* 1898.

Nuricsán, József. *Útmutatás a chemiai kisérletezésben.* 1898.

Ungarische Geologische Gesellschaft.

Földtani Közlöny. (Geologische Mittheilungen.) Zugleich amtliches Organ der k. ung. geologischen Anstalt. Kötet 30. 1900. Füzet 5–12. Kötet 31. 1901. Füzet 1–4.

Koch, Anton. *Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile.* II. 1900.

Pressburg.

Verein für Natur- und Heilkunde.

Verhandlungen. Neue Folge. Bd. 12. 1900.

Schässburg.

Evangelisches Gymnasium A. B.

Programm. Schuljahr 1900-01. 4.

Sarajevo.

Bosnisch-hercegovinisches Landesmuseum.

Wissenschaftliche Mittheilungen aus Bosnien und der Hercegovina. Bd. 7. Wien 1900.

---

von Inama-Sternegg, Karl Theodor. *Deutsche Wirtschaftsgeschichte.* Bd. 1. 2. 3, 1. 2. Leipzig 1879–1901.

Kohn, Rudolf. *Versuche über eine elektrochemische Mikroskopie und ihre Anwendung*

auf Pflanzenphysiologie. Vorläufige Mittheilung. Prag 1901.

Graf LANDBERG, C. *Die Südarabische Expedition der kaiserlichen Academie der Wissenschaften in Wien und das Vorgehen des Prof. Dr. David Heinr. Müller actenmässig dargestellt.* München 1899.

MATIEGKA, HEINRICH. *Bericht über die Untersuchung der Gebeine Tycho Brahe's.* Prag 1901.

MUSSAFIA, ADOLF. *Zur Kritik und Interpretation romanischer Texte.* Beitrag 5. Wien 1901. Sep.-Abdr.

PICHLER, FRITZ. *Das epigraphisch-numismatische Cabinet der Universität Graz.* Graz 1901.

SIXTA, VÁCLAV. *Ueber die morphologische Bedeutung der Monotremata (Sauromammalia) Ornithorhynchus und Echidna.* 1901. Sep.-Abdr.

STUDNIČKA, F. J. *Bericht über die astrologischen Studien des Reformators der beobachtenden Astronomie Tycho Brahe.* Prag 1901.

UNGER, JOACHIM. *Offenes Schreiben an die k. Akademie der Wissenschaften in Wien.* Womit dieselbe aufgefordert wird, den Schulunterricht über den Jahresumlauf der Erde wie den der Mondesphasen zu korrigiren. Wien-Leipzig 1901.

WEINEK, L. *Die Tychonischen Instrumente auf der Prager Sternwarte.* Prag 1901.

ZIMMERMANN, FRANZ. *Zur siebenbürgisch-deutschen Geschichtschreibung besonders über die Besiedlungsfrage.* Innsbruck 1901. Sep.-Abdr.

DÉVAY, JOSEPH I. *Aeneae Sylvii »de duobus amantibus« historia cento ex variis.* Instar manuscripti. Budapestini 1901.

HERMAN, OTTO. *A Madarak hasznáról és káráról.* Budapest 1901.

KÖNIG, ROMAN. *Ein neuer Propeller. Kritik der Propulsionslehren und Schiffsschrauben im allgemeinen.* Budapest 1901.

Landwirtschaftliche Statistik der Länder der ungarischen Krone. Verfasst und hrsg. vom Kön. ungarischen Statistischen Centralamt. Bd. 5. Budapest 1900. 4.

v. VÁMOSSY, STEPHAN. *Beiträge zur Geschichte der Medicin in Pressburg.* Pressburg 1902.

Grossbritannien und Irland mit Colonien.

British Association for the Advancement of Science.

Report of the 70. Meeting held at Bradford in September 1900. London 1900.

CUNNINGHAM, ALLAN. *A Binary Canon, showing Residues of Powers of 2 for Divisors under 1000, and Indices to Residues.* London 1900. 4.

British Museum, London.

†*Catalogue of Printed Books.* Academies. Part 1–5 and Index. Periodical Publications. Part 1–6 and Index. 1885–1900. 4.

British Museum (Natural History), London.

BANKS, SIR JOSEPH, and SOLANDER, DANIEL. *Illustrations of the Botany of Captain Cook's Voyage round the World in H. M. S. Endeavour in 1768–71.* With Determinations by James Britten. Australian Plants. Part 2. 1901. 2.

Catalogue of the African Plants collected by Dr. Friedrich Welwitsch in 1853–61. Vol. 1. Part 4. Vol. 2. Part 2. 1900. 01.

SEWARD, A. C. *Catalogue of the Mesozoic Plants in the Department of Geology.* Part 3. 1900.

SHARPE, R. BOWDLER. *A Hand-List of the Genera and Species of Birds.* Vol. 2. 1900.

Royal Observatory, Greenwich.

Astronomical and Magnetical and Meteorological Observations made in the year 1898. Edinburgh 1900. 4.

Archæological Survey of India, Calcutta.

Epigraphia Indica and Record. Vol. 6. 1900-01. Part 2–6. 4.

Botanical Survey of India, Calcutta.

Records. Vol. 1. 1901. N. 13.

Report of the Director for the year 1900-01.

Geological Survey of India, Calcutta.

Memoirs. Vol. 28. 1900. Part 2. Vol. 30. 1900. Part 2. Vol. 31. 1901. Part 1. Vol. 33. 1901. Part 1.

Memoirs. Palæontologia Indica. Ser. 9. Vol. 2. Part 2. Vol. 3. Part 1. Ser. 15. Vol. 3. Part 2. New Ser. Vol. 1. Part 3. 1899–1901. 4.

General Report. 1900-01.

Royal Observatory, Cape of Good Hope.

Annals. Vol. 5. Vol. 8. Part 2. Edinburgh 1900. 4.

Report of His Majesty's Astronomer at the Cape of Good Hope for the year 1900. London 1901. 4.

Catalogue of 1905 Stars for the Equinox 1865.0 from Observations made during the years 1861 to 1870. London 1899.

Results of Meridian Observations, made during the years 1866 to 1870. Edinburgh 1900.

Aberdeen.

University.

Studies. N. 1–3. 1900.

Birmingham.

Natural History and Philosophical Society.

Proceedings. Vol. 10. 1896-97. Vol. 11. 1898-99. Part 1 and Section 1.

Cambridge.

Philosophical Society.

Proceedings. Vol. 10. 1899-1900. Part 7. Vol. 11. 1900-01. Part 1–3.

List of Fellows, Associates and Honorary Members. 1901.

Dublin.

Royal Irish Academy.

Proceedings. Ser. 3. Vol. 6. 1900-01. N. 1. 2. Vol. 7. 1901.

Transactions. Vol. 31. 1900. Part 8–11. 4.

Edinburg.

Royal Society of Edinburgh.

Proceedings. Vol. 23. 1901. N. 3. 4.

Royal Physical Society.

Proceedings. Vol. 14. 1899-1900. Part 3.

Glasgow.

Philosophical Society.

Proceedings. Vol. 31. 1899-1900.

Liverpool.

Biological Society.

Proceedings and Transactions. Vol. 14. 1899-1900.

Literary and Philosophical Society.

Proceedings. N. 54. 1899-1900.

University College, Arts Faculty.

Otia Merseiana. Vol. 2. 1900-01.

London.

Royal Institution of Great Britain.

Proceedings. Vol. 16. 1900. Part 1.

Chemical Society.

Journal. Vol. 77. 78. 1900. N. 457. Suppl. N. Vol. 79. 80. 1901. N. 458–468.

Proceedings. Vol. 16. 1900. N. 229. 230. Titel und Inhalt. Vol. 17. 1901. N. 231–241.

Geological Society.

The Quarterly Journal. Vol. 57. 1901. Part 1–3.

Geological Literature added to the Library during the year ended December 31st, 1900. Vol. 7.

Linnean Society.

Journal. Botany. Vol. 34. 1900. N. 241. Vol. 35. 1901. N. 242. 243. — Zoology. Vol. 28. 1900-01. N. 180–183.

List. 1900-01; 1901-02.

Proceedings. Sess. 112. 113. 1899–1901.

Transactions. Ser. 2. Botany. Vol. 5. 1900-01. Part 13–15. Vol. 6. 1901. Part 1. — Zoology. Vol. 8. 1900-01. Part 1–4. 4.

Mathematical Society.

List of Members. 1900.

Proceedings. Vol. 32. 1900. N. 722–737. Vol. 33. 1901. N. 738–763. Vol. 34. 1901. N. 764–766.

Royal Society.

Proceedings. Vol. 67. 1901. N. 439–441. Vol. 68. 1901. N. 442–450. Vol. 69. 1901. N. 451. 452.

Philosophical Transactions. Ser. A. Vol. 195. 196. Ser. B. Vol. 193. 1900. 01. 4.

The Royal Society. 30th November, 1900. 4.

Year-Book. N. 5. 1901.

Report of the National Physical Laboratory Committee of the Royal Society for the year ending December 31, 1900. Sep.-Abdr.

Reports to the Malaria Committee. Ser. 3–5. 1900. 01.

Royal Astronomical Society.

Monthly Notices. Appendix zu Vol. 60. 1900. Vol. 61. 1900-01 nebst Appendix.

Royal Geographical Society.

The Geographical Journal. Vol. 16. 1900. N. 6. Vol. 17. 1901. Vol. 18. 1901. N. 1–5.

HERBERTSON, ANDREW J. *The Distribution of Rainfall over the Land.* 1901.

PEAKE, R. E. *On the Results of a Deep-Sea Sounding Expedition in the North Atlantic during the Summer of 1899.* 1901.

Royal Microscopical Society.

Journal. 1900. Part 6. 1901. Part 1–5.

Zoological Society.

Proceedings. 1900. Part 4. 1901. Vol. 1. Vol. 2. Part 1.

Transactions. Vol. 15. 1900-01. Part 5–7. Vol. 16. 1901. Part 1–3. 4.

Archæological Survey of Egypt.

Memoirs. 9. 1901. 4.

†*The Annals and Magazine of Natural History.* Ser. 7. Vol. 6. 1900. N. 36. Vol. 7. 1901. N. 37–42. Vol. 8. 1901. N. 43–47.

Manchester.

Museum.

Publications. 33. 34. 1901. 8. und 4.

Literary and Philosophical Society.

Memoirs and Proceedings. Vol. 45. 1900-01. Part 1–3.

Oxford.

Radcliffe Observatory.

Results of Meteorological Observations. Vol. 48. 1901.

Stonyhurst College.

Observatory.

Results of Meteorological and Magnetical Observations. 1900.

Lady Meux Manuscripts. Nos. 2–5. BUDGE, E. A. WALLIS. The Miracles of the Blessed Virgin Mary, and the Life of Ḥanná (Saint Anne), and the Magical Prayers of 'Aḥĕta Mikâêl. The Ethiopic Texts edited with English Translations. London 1900. 4.

COOKE, THEODORE. *The Flora of the Presidency of Bombay.* Part 1. London 1901.

GRIFFITH, F. LL. *The Study of Egyptology.* Inaugural Lecture. Oxford 1901.

RAMBAUT, ARTHUR A. *Note on the Unpublished Observations made at the Radcliffe Observatory, Oxford, between the years 1774 and 1838; with some Results for the year 1774.* London 1900. Sep.-Abdr.

RAMBAUT, ARTHUR A. *Observations of the Leonids of 1899 November 14 and 15, made at the Radcliffe Observatory, Oxford.* London 1899. Sep.-Abdr.

Correspondence in the Matter of the Society of Arts and Henry Wilde on the Award to him of the Albert Medal, 1900, and on the Invention of the Dynamo-Electric Machine. Manchester 1900. 4.

Bombay.

Archæological Survey of Western India.

Progress Report, for the year ending 30th June 1900. 4.

Calcutta.

Asiatic Society of Bengal.

Journal. New Ser. Vol. 69. 1900. Part 1. N. 2. Part 2. N. 2–4. Part 3. Vol. 70. 1901. Part 1. N. 1. Part 2. N. 1. Part 3. N. 1.

Proceedings. 1900. N. 9–12. 1901. N. 1–8.

Bibliotheca indica: a Collection of Oriental Works. New Ser. N. 971–982. 984. 985. 1900. 01.

Catalogue of Printed Books and Manuscripts in Sanskrit belonging to the Oriental Library of the Asiatic Society of Bengal. Fasc. 3. 1901. 4.

Madras.

Government Museum.

Bulletin. Vol. 3. 1901. N. 3. Vol. 4. 1901. N. 1.

FOOTE, R. BRUCE. *Catalogue of the Prehistoric Antiquities.* Madras 1901. 4.

Government Observatory.

Report on the Kodaikanal and Madras Observatories for 1900-01. 4.

University.

Calendar for 1901-02. Vol. 1–3.

Roorkee.

Archæological Survey Circle, North-Western Provinces and Oudh.

Annual Progress Report for the year ending 31st March 1900. 4.

HARAPRASÂDA ÇÂSTRÎ. *Notices of Sanskrit Mss.* Ser. 2. Vol. 1. Part 3. Calcutta 1900.

. *Report on the Search of Sanskrit Manuscripts (1895 to 1900).* Calcutta 1901. 4.

Hrishikeśa Śástri and Śiva Chandra Gui. *A Descriptive Catalogue of Sanskrit Manuscripts in the Library of the Calcutta Sanskrit College.* N. 12–14. Calcutta 1900-01.

Kathavate, Abaji Vishnu. *Report on the Search for Sanskrit Manuscripts in the Bombay Presidency during the years 1891-92, 1892-93, 1893-94, and 1894-95.* Bombay 1901.

Capstadt.

South African Philosophical Society.
Transactions. Vol. 11. 1900-01. Part 2. 3. Vol. 12. 1901. Part 1.

Halifax, Nova Scotia.

Nova Scotian Institute of Science.
Proceedings and Transactions. Vol. 10. 1899-1900. Part 2.

Kingston, Jam.

Institute of Jamaica.
Annual Report for the year ended 31st March, 1901. 4.

Montreal.

Natural History Society.
The Canadian Record of Science. Vol. 8. 1901. N. 5. 6.

Ottawa.

Royal Society of Canada.
Proceedings and Transactions. Ser. 2. Vol. 5. 6. 1899. 1900.

Geological Survey of Canada.
Annual Report. New Ser. Vol. 11. 1898.
Relief Map of Canada and the United States. 1900.

Toronto.

Canadian Institute.
Proceedings. New Ser. Vol. 2. 1901. Part 4.
Transactions. Vol. 7. 1901. Part 1.

Toronto Astronomical Society.
Transactions for the year 1900.

University.
Studies. Anatomical Ser. N. 1. — Geological Ser. N. 1. — History. Ser. 1. Vol. 5. — Psychological Ser. N. 4. 1900. 01.

Jeffrey, Edward C. *The Morphology of the Central Cylinder in the Angiosperms.* Toronto 1899. Sep.-Abdr.

Adelaide.

Observatory.
Meteorological Observations made during the year 1897. 4.

Royal Society of South Australia.
Transactions. Vol. 24. 1900. Part 2. Vol. 25. 1901. Part 1.

Brisbane.

Queensland Museum.
Annals. N. 5. 1900.

Melbourne.

Public Library, Museums, and National Gallery of Victoria.
Report of the Trustees for 1900.
Hall, Robert. *The Insectivorous Birds of Victoria.* 1900.

Royal Society of Victoria.
Proceedings. New Ser. Vol. 12. 1900. Part 2. Vol. 13. 1900-01. Vol. 14. 1901. Part 1.

Perth, W. A.

Department of Lands and Surveys.
Report by the Under Secretary for Lands for the year 1899. 4.

Western Australian Year-Book for 1898-99. 11. edition. Vol. 2.

Sydney.

Australian Museum.
Special Catalogues. N. 1. 1901. Part 1. 4.
Memoirs. Vol. 4. 1901. Part 3.
Records. Vol. 3. 1900. N. 8. Vol. 4. 1901. N. 1. 3. 4.
Report of Trustees for the year 1899. 4.

Royal Society of New South Wales.
Journal and Proceedings. Vol. 34. 1900.

Report on Botanic Gardens and Domains for year 1899. 4.

Dänemark, Schweden und Norwegen.

Kopenhagen.

Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
Oversigt over forhandlinger. 1900. N. 4–6. 1901. N. 1–3.
Skrifter. Raekke 6. Naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. Bd. 10. 1901. N. 2. — Historisk og filosofisk Afdeling. Bd. 5. 1900. N. 1.

Tychonis Brahe Dani die 24 Octobris a. d. 1601 defuncti operum primitias de nova stella summi civis memor denuo ed. Regia Societas Scientiarum Danica. 1901. 4.

Regesta diplomatica historiae danicae. Ser.2. Tom.2. V. 1901. 4.

Carlsen, J., Olrik, H., Starcke, C. N. *Le Danemark. État actuel de sa civilisation et de son organisation sociale.* Ouvrage publié à l'occasion de l'exposition universelle de Paris 1900. Copenhague 1900.

Gothenburg.

Göteborgs Högskola.

Årsskrift. Bd. 6. 1900.

Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälle. *Handlingar.* Följden 4. Häftet 3. 1901.

Lund.

Universitetet.

Acta. Bd.36. 1900. 4.

11 akademische Schriften aus dem Jahre 1900-01.

Stockholm.

Kongl. Vetenskaps-Akademien.

Handlingar. Ny Följd. Bd. 33. 34. 1900. 01. 4.

Bihang till Handlingar. Bd.26. 1900-01.

Öfversigt af förhandlingar. Årg.57. 1900. N.7–10. Årg. 58. 1901. N.1–8.

Lefnadsteckningar öfver efter år 1854 aflidna ledamöter. Bd.4. 1899–1901. Häfte 1.2.

Meteorologiska iakttagelser i Sverige. Bd. 37. 38. 1895. 96. 4.

Kongl. Vitterhets Historie och Antiqvitets Akademien.

Handlingar. Delen 33. 1901.

Månadsblad. Arg. 25. 1896.

Sveriges offentliga bibliotek. Accessions-Katalog. Utgifven af Kongl. Biblioteket genom Emil Haverman. 14. 1899.

Acta mathematica. Zeitschrift hrsg. von G. Mittag-Leffler. Bd.24. 1901. Heft 3.4. 4.

Upsala.

Universitetet.

Årsskrift. 1900.

24 akademische Schriften aus dem Jahre 1900-01.

Universitets Meteorologiska Institution en. *Bulletin mensuel.* Vol. 32. 1900. 4.

Kongl. Humanistiska Vetenskaps-Samfundet.

Hildebrand, Karl. *Urkunder till Stockholms historia.* I. Häftet 2. 1901.

Kongl. Vetenskaps-Societeten.

Nova Acta. Ser. 3. Vol. 19. 1901. 4.

Exposition universelle de Paris 1900. Catalogue de l'exposition suédoise de l'enseignement supérieur. Upsal 1900.

Kinberg, J. G. H. *Novae literae Asiae orientalis. Ein neues Alphabet für China und Japan.* Stockholm 1901. 4 Ex., je eines in deutscher, engl., französ. und schwed. Sprache.

Lange, Adolf. *Über die Sprache der Gottschedin in ihren Briefen.* II. Upsala 1901.

Lindström, G. *Researches on the Visual Organs of the Trilobites.* Stockholm 1901. 4. Sep.-Abdr.

Retzius, Gustaf. *Crania suecica antiqua. Eine Darstellung der schwedischen Menschen-Schädel aus dem Steinzeitalter, dem Bronzezeitalter und dem Eisenzeitalter sowie ein Blick auf die Forschungen über die Rassencharaktere der europäischen Völker.* Stockholm 1900. 4.

Sander, Fredrik. *Sång på Akademiens för de fria konsterna högtidsdag den 30. Maj 1891.* Stockholm 1891.

Bergen.

Museum.

Aarbog. 1900. 1901. Hefte 1.

Aarsberetning. 1901.

Appellöf, A. *Meeresfauna von Bergen.* Heft 1. 1901.

Sars, G. O. *An Account of the Crustacea of Norway.* Vol. 3. Part 9. 10. 1900. Vol. 4. Part 1. 2. 1901. 4.

Christiania.

Physiographiske Foreningen.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bind 37. 1900. Hefte 1–3.

Foreningen til norske Fortidsmindesmerkers Bevaring.

Aarsberetning. 1898; 1899.

Nicolaysen, N. *Kunst og Haandverk fra Norges Fortid.* Raekke 2. Hefte 4. 1899. 2.

Universitet.
Aarsberetning for 1898-99.
Videnskabs-Selskabet.
Skrifter. I. Mathematisk-naturvidenskabelig Klasse. 1900. N. 1–4. — II. Historisk-filosofisk Klasse. 1900. N. 1–5.
Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Bind 21. 1899. Hefte 4. Bind 22. 1900.

Stavanger.

Museum.
Aarshefte. Aarg. 11. 1900.

Birkeland, Kr. *Expédition Norvégienne de 1899-1900 pour l'étude des aurores boréales. Résultats des recherches magnétiques.* Christiania 1901. Sep.-Abdr.
Nansen, Fridtjof. *The Norwegian North Polar Expedition 1893–1896. Scientific Results.* Vol. 2. Christiania, London, Leipzig 1901. 4.
Unger, C. R., og Huitfeldt-Kaas, H. J. *Diplomatarium Norvegicum.* Samling 15. Halvdel 2. Christiania 1900.

Schweiz.

Aarau.

Historische Gesellschaft des Kantons Aargau.
Taschenbuch für das Jahr 1900.

Basel.

Naturforschende Gesellschaft.
Verhandlungen. Bd. 13. 1901. Heft 1. 2. Bd. 14. 1901. Namenverzeichnis und Sachregister der Bände 6 bis 12. 1875–1900.

Bern.

Naturforschende Gesellschaft.
Mittheilungen. 1898; 1899.
Schweizerische naturforschende Gesellschaft.
Neue Denkschriften. Bd. 33. Abth. 2. Bd. 36. 37. 1898–1900. 4.
Geologische Kommission.
Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lief. 40. 1900. 4.
Carte géologique de la Suisse. Notice explicative de la feuille 11. (2. Éd.) 1900.

Chur.

Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Jahresbericht. Neue Folge. Bd. 43. 1899-1900.

Freiburg.

Universität.
Schnürer, Gustav. *Über Periodisierung der Weltgeschichte.* Rede gehalten am 15. November 1900.

Genf.

Société de Physique et d'Histoire naturelle.
Mémoires. Tome 33. 1899–1901. Partie 2. 4.

Lausanne.

Société Vaudoise des Sciences Naturelles.
Bulletin. Sér. 4. Vol. 36. 1900. N. 138. Vol. 37. 1901. N. 139. 140.

Zürich.

Schweizerische meteorologische Central-Anstalt.
Annalen. Jahrg. 35. 1898. 4.
Allgemeine geschichtforschende Gesellschaft der Schweiz.
Jahrbuch für Schweizerische Geschichte. Bd. 25. 26. 1900. 01.
Antiquarische Gesellschaft.
Mitteilungen. Bd. 25. 1901. Heft 2. 4.
Naturforschende Gesellschaft.
Astronomische Mitteilungen gegründet von Rudolf Wolf. N. 92. 1901.
Neujahrsblatt. Stück 103. 1901. 4.
Vierteljahrsschrift. Jahrg. 45. 1900. Heft 3. 4. Jahrg. 46. 1901. Heft 1. 2.
Schweizerisches Landesmuseum.
Anzeiger für Schweizerische Altertumskunde. Neue Folge. Bd. 2. 1900. N. 3. 4. Bd. 3. 1901. N. 1.
Jahresbericht. 9. 1900.

Borgeaud, Charles. *Histoire de l'Université de Genève. L'Académie de Calvin 1559–1798.* Genève 1900. 4.
Gautier, R., Riggenbach, A., et Wolfer, A. *L'éclipse totale de soleil du 28 Mai 1900.* Genève 1900. Sep.-Abdr.
Goppelsroeder, Friedrich. *Capillaranalyse beruhend auf Capillaritäts- und Adsorptionserscheinungen.* Basel 1901. Sep.-Abdr.

Pidoux, Justin. *Mémoire sur la latitude de l'observatoire de Genève.* Genève 1900. 4. Sep.-Abdr.

Rabot, Charles. *Les variations de longueur des glaciers dans les régions arctiques et boréales.* Genève et Bâle 1900. Sep.-Abdr.

Rütimeyer, L. *Gesammelte kleine Schriften allgemeinen Inhalts aus dem Gebiete der Naturwissenschaft.* Hrsg. von H. G. Stehlin. Bd. 1. 2. Basel 1898.

Wild, H. *Ueber den Föhn und Vorschlag zur Beschränkung seines Begriffs.* Zürich 1901. 4. Sep.-Abdr.

Wolfer, A. *Sur l'existence, la distribution et le mouvement de principaux centres présumés de l'activité solaire.* 1901. 4. Sep.-Abdr.

Niederlande und Niederländisch-Indien. Luxemburg.

Amsterdam.

Koninklijke Akademie van Wetenschappen.

Jaarboek. 1900.

Verhandelingen. Afdeeling Natuurkunde. Sectie 1. Deel 7. 1900-01. N. 6. 7. — Sectie 2. Deel 7. 1900-01. N. 4–6. — Afdeeling Letterkunde. Nieuwe Reeks. Deel 3. 1901.

Verslag van de gewone Vergaderingen der wis- en natuurkundige Afdeeling. Deel 9. 1900-01.

Patria rura, carmen praemio aureo ornatum in certamine poetico Hoeufftiano. Accedunt quatuor poemata laudata. 1901.

Haag.

Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië.

Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië. Volgr. 6. Deel 8. 1901. Deel 9. 1901. Afl. 1. 2. Register op de eerste 50 Deelen (1853–1899). 1901.

Naamlijst der leden op 1 Juni 1901.

Haarlem.

Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Sér. 2. Tome 4. Livr. 2. 3. Tome 5. La Haye 1900. 01.

Huygens, Christiaan. *Œuvres complètes.* Tome 9. La Haye 1901. 4.

Kops, Jan. *Flora batava. Afbeelding en beschrijving van Nederlandsche gewassen.* Voortgezet door F. W. van Eeden. Afl. 329–332. Haarlem 1900. 4.

Leiden.

Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde.

Handelingen en Mededeelingen. 1899-1900.

Levensberichten der afgestorven Medeleden. 1899-1900.

Tijdschrift voor Nederlandsche Taal- en Letterkunde. Deel 19. 1900. Afl. 1. 2.

Verdam, J. *Die Spiegel der Sonden naar het Munstersche Handschrift.* Stuk 1. 1900. 4.

Rijks-Observatorium.

Verslag van den staat der sterrenwacht te Leiden. 1896–1900.

†*Mnemosyne. Bibliotheca philologica batava.* Nova Ser. Vol. 29. 1901.

Nimwegen.

Nederlandsche Botanische Vereeniging.

Nederlandsch kruidkundig Archief. Ser. 3. Deel 2. 1901. Stuk 2.

Prodromus florae batavae. Vol. 1. Pars 1. Ed. 2. 1901.

Utrecht.

Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut.

Meteorologisch Jaarboek. Jaarg. 50. 1898. quer-4.

Onweders, optische verschijnselen, enz. in Nederland. Deel 21. 1900.

van Rijckevorsel. *Comparison of the Instruments for Absolute Magnetic Measurements at different Observatories.* 1900. 4.

Onderzoekingen, gedaan in het Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool. Reeks 5. Deel 2. 1901. Afl. 2. Deel 3. 1901. Afl. 1.

Batavia.

Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen.

Notulen van de algemeene en Directievergaderingen. Deel 38. 1900. Afl. 2–4. Deel 39. 1901. Afl. 1.

Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel 42. 1900. Afl. 6. Deel 43. 1901. Deel 44. 1901. Afl. 1–4.

Verhandelingen. Deel 51. 1900. Stuk 4.

VAN DER CHIJS, J. A. *Nederlandsch-Indisch Plakaatboek, 1602–1811.* Deel 17. 1900.

COLENBRANDER, H. T., und VAN DER CHIJS, J. A. *Dagh-Register gehouden int Casteel Batavia vant passerende daer ter plaetse als over geheel Nederlandts-India.* Anno 1637. 1641-1642. 1673. 1899–1901.

Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium.

Observations. Vol. 22. 1899. Part 1. 4.

Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië. Jaarg. 21. 1899.

Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. Deel 60. 1901.

Buitenzorg.

's Lands Plantentuin.

Annales. Sér. 2. Vol. 2. Partie 2. Leide 1901.

Bulletin. N. 7. 8. 1900. 01.

Mededeelingen. N. 42–51. Batavia 1900. 01.

Verslag omtrent den staat over het jaar 1899. Batavia 1900.

BOERLAGE, J. G. *Catalogus plantarum phanerogamarum quae in horto botanico Bogoriensi coluntur herbaceis exceptis.* Fasc. 2. Bataviae 1901.

HISSINK, D. J. *Grondsoortenkaart van een gedeelte van Deli.* Nebst Toelichting. 1901. 2.

Luxemburg.

Institut grand-ducal.

Publications. Section des Sciences naturelles et mathématiques. Tome 26. 1901.

Belgien.

Antwerpen.

Paedologisch Jaarboek onder redactie van M. C. Schuyten. Jaarg. 2. 1901.

Brüssel.

Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.

Annuaire. Année 67. 1901.

Bulletin de la Classe des Sciences. 1900. N. 9–12. 1901. N. 1–8.

Bulletin de la Classe des Lettres. 1900. N. 9–12. 1901. N. 1–8.

Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers. Tome 57. 58. 1898–1900.

Mémoires couronnés et autres Mémoires. Collection in-8°. Tome 48: Annexe au Vol. 2. Tome 58–60. 1899–1901.

Biographie nationale. Tome 15. 1899. Fasc. 2. Tome 16. 1900. Fasc. 1.

Commission royale d'Histoire.

Collection de Chroniques Belges inédites: Bormans, S., et Schoolmeesters, E. Cartulaire de l'église Saint-Lambert de Liége. Tome 4. 1900. — Delescluse, A., et Hanquet, Karl. Nouvelles chartes inédites de l'abbaye d'Orval. 1900. — Devillers, Léopold. Chartes du chapitre de Sainte-Waudru de Mons. Tome 1. 1899. — Gilliodts-van Severen, L. Relations politiques des Pays-Bas et de l'Angleterre sous le règne de Philippe II. Tome 11. 1900. 4.

BACHA, EUGÈNE. *La chronique liégeoise de 1402.* 1900.

Inventaire des cartulaires belges conservés à l'étranger. 1899.

Inventaire des obituaires belges (collégiales et maisons religieuses). 1899.

PIRENNE, HENRI. *Le soulèvement de la Flandre maritime de 1323–1328. Documents inédits.* 1900.

Musée du Congo.

Annales. Botanique. Sér. 1. Tome 1. 1901. Fasc. 7. Sér. 3. Tome 1. 1901. Fasc. 1.

— Zoologie. Sér. 1. Tome 1. 1900. Fasc. 6. Tome 2. 1901. Fasc. 1. 4.

Boulenger, G. A. *Les Poissons du Bassin du Congo.* 1901.

Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique.

Mémoires. Tome 1. 1900-01. N. 1–3. 4.

Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie.

Bulletin. Tome 11. 1897. Fasc. 4. 5. Tome 13. 1899. Fasc. 2. Tome 14. 1900. Fasc. 4. 5. Tome 15. 1901. Fasc. 1–5.

Société entomologique de Belgique.

Annales. Tome 44. 1900.

Mémoires. Tome 8. 1901.

Société royale malacologique de Belgique.

Annales. Tome 34. 1899. Mémoires. Feuille 2. Bulletins des séances. Feuille 9–11. Tome 35. 1900.

Analecta Bollandiana. Tom. 19. 1900. Fasc. 4. Tom. 20. 1901. Fasc. 1–3.

Lüttich.

Société géologique de Belgique.

Annales. Tome 25bis. 1900. Livr. 1. Tome 27. 1899-1900. Livr. 4. Tome 28. 1900-01. Livr. 1-3. 4. und 8.

Société royale des Sciences.

Mémoires. Sér. 3. Tome 3. Bruxelles 1901.

Maredsous.

Revue bénédictine. Année 18. 1901.

Berlière, Ursmer. *Les anciennes archives de l'abbaye de Lobbes.* Bruxelles 1900. Sep.-Abdr.

———. *Les chapitres généraux de l'ordre de Saint-Benoît dans la province de Cologne-Trèves.* Partie 1. Bruxelles 1900. Sep.-Abdr.

———. *Mélanges d'histoire bénédictine.* Sér. 3. Maredsous 1901.

———. *Rapport sur les cartulaires à publier in-extenso.* Bruxelles 1900. Sep.-Abdr.

Besse, J. M. *La congrégation bénédictine espagnole dite des claustrales.* Bruges 1900. Sep.-Abdr.

Gevaert, F. A., et Vollgraff, J. C. *Les problèmes musicaux d'Aristote.* Fasc. 2. Gand 1901. 4.

À Godefroid Kurth, Professeur à l'Université de Liège, à l'occasion du 25me anniversaire de la fondation de son cours pratique d'histoire. Liège 1901. 4.

Lemaire, Charles. *Mission scientifique du Ka-Tanga. Résultats des observations astronomiques, magnétiques et altimétriques.* Mémoire 1–15. Bruxelles 1901. 4.

Mahieu, A. *Le télégraphe et le téléphone dans l'État Indépendant du Congo.* Bruxelles 1900.

Plenkers, Héribert. *Un manuscrit de Montserrat.* Bruges 1900. Sep.-Abdr.

Rottmanner, Odilon. *Catholica.* Bruges 1900. Sep.-Abdr.

de Wildeman, É. *Les caféiers.* I. Bruxelles 1901.

Frankreich.

Angers.

Société d'Études scientifiques.

Bulletin. Nouv. Sér. Année 29. 1899.

Besançon.

Société d'Émulation du Doubs.

Mémoires. Sér. 7. Vol. 4. 1899.

Castan, Auguste. *Catalogue des incunables de la bibliothèque publique de Besançon.* 1893.

Bordeaux.

Société de Géographie commerciale.

Bulletin. Année 23. 1900. N. 22–24. Année 24. 1901. N. 1–21.

Société des Sciences physiques et naturelles.

Mémoires. Sér. 5. Tome 5. 1901. Cahier 2 et Appendice. 1900.

Procès-verbaux des séances. Année 1899-1900.

Caen.

Société Linnéenne de Normandie.

Bulletin. Sér. 5. Vol. 3. 4. 1899. 1900.

Mémoires. Vol. 20. 1900-01. 4.

Cherbourg.

Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques.

Mémoires. Tome 31. 1897–1900.

Dijon.

Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres.

Mémoires. Sér. 4. Tome 7. 1899-1900.

Douai.

Union géographique du Nord de la France.

Bulletin. Tome 21. 1900. Trim. 1. 2. 4. Tome 22. 1901. Trim. 1. 2.

Lille.

Université.

Livret de l'étudiant. 1900-01; 1901-02.

Travaux et Mémoires. N. 22–28. 1899–1901.

Lyon.

Université.

Annales. Nouv. Sér. I. Sciences, Médecine. Fasc. 4. — II. Droit, Lettres. Fasc. 4–6. 1900. 01.

Marseille.

Faculté des Sciences.

Annales. Tome 11. Paris 1901. 4.

Montpellier.

Académie des Sciences et Lettres.

Mémoires. Sér. 2. Section des Sciences. Tome 2. 1899-1900. N. 6. 7. — Section de Médecine. Tome 1. 1900. N. 4. — Section des Lettres. Tome 3. 1900. N. 1. 2. Tome 4. 1900. N. 1.

Nancy.

Académie de Stanislas.

Mémoires. Sér. 5. Tome 17. 1899-1900.

Société des Sciences.

Bulletin des Séances. Sér. 3. Tome 1. 1900. Fasc. 4–6. Tome 2. 1901. Fasc. 1.

Paris.

Académie des Sciences.

Comptes rendus hebdomadaires des séances. Tome 130. 1900. Tables. Tome 131. 1900. N. 22–27. Tables. Tome 132. 1901. N. 1–25. Tome 133. 1901. N. 1–21.

Cauchy, Augustin. *Œuvres complètes.* Publiées sous la direction scientifique de l'Académie des Sciences. Sér. 1. Tome 12. 1900. 4.

Pingré, A. G. *Annales célestes du dix-septième siècle.* Ouvrage publié sous les auspices de l'Académie des Sciences par G. Bigourdan. 1901. 4.

Réunion du Comité international permanent pour l'exécution de la Carte photographique du Ciel tenue à l'Observatoire de Paris en 1900. 1900. 4.

Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.

Comptes rendus des séances. 1900. Sept.–Déc. 1901. Janv.–Août.

Académie de Médecine.

Bulletin. Sér. 3. Année 64. Tome 43. 44. 1900. N. 44–48. Année 65. Tome 45. 46. 1901. N. 1–38.

Rapport annuel de la commission permanente de l'hygiène de l'enfance. N. 41. 42. 1899.

Rapport général sur les vaccinations et revaccinations pratiquées en France et dans les colonies pendant l'année 1898. Melun 1899.

Comité des Travaux historiques et scientifiques.

Bulletin archéologique. Année 1899. Livr. 3. Année 1900. Année 1901. Livr. 1.

École Française d'Extrême-Orient.

Bulletin. Tome 1. 1901. N. 1–3.

École polytechnique.

Journal. Sér. 2. Cahier 5. 6. 1900. 01. 4.

Mission archéologique française au Caire.

Mémoires. Tome 17. 1900. Fasc. 2. Tome 19. 1900. Fasc. 3. 4.

Musée Guimet.

Annales. Bibliothèque d'Études. Tome 9. 1901.

Annales. Revue de l'Histoire des Religions. Tome 41. 1900. N. 3. Tome 42. 1900. Tome 43. 1901. N. 1. 2.

de Milloué, L. *Petit guide illustré au Musée Guimet.* 4. recension. 1900.

Muséum d'Histoire naturelle.

Nouvelles Archives. Sér. 4. Tome 2. 1900. Fasc. 1.

Bulletin. Tome 6. 1900. N. 5–8. Tome 7. 1901. N. 1–3.

Observatoire.

Carte photographique du Ciel. Zone +22°, N. 103. 163. — Zone +24°, N. 92. 109–111. 113. 133.

Lœwy, M., et Puiseux, P. *Atlas photographique de la Lune.* Fasc. 5. Texte et planches. 1900. 4. und gr. 2.

Observatoire météorologique, physique et glaciaire du Mont Blanc.

Annales. Tome 4. 5. 1900. 4.

Société de Géographie.

La Géographie. Bulletin de la Société. Tome 1. 2. 1900. Tome 3. 4. 1901. N. 1–11.

Société géologique de France.

Bulletin. Sér. 3. Tome 27. 1899. N. 6. Tome 28. 1900. N. 7. 8. Sér. 4. Tome 1. 1901. N. 1–3.

Société mathématique de France.

Bulletin. Tome 28. 1900. Fasc. 3. 4. Tome 29. 1901. Fasc. 1–3.

Société philomathique.

Bulletin. Sér. 9. Tome 2. 1899-1900. N. 2–4. Tome 3. 1900-01. N. 1. 2.

Société zoologique de France.

Bulletin. Tome 25. 1900.

Mémoires. Tome 13. 1900.

†*Annales de Chimie et de Physique.* Sér. 7. Tome 21. 1900. Déc. Tome 22. 23. 1901. Tome 24. 1901. Sept.–Nov.

Annales des Mines. Sér. 9. Tome 17. 18. 1900. Livr. 8–12. Tome 19. 20. 1901. Livr. 1–6.

Annales des Ponts et Chaussées. Sér. 7. Année 10. 1900. Partie 1 — technique — Trim. 3. 4. Partie 2 — administrative — Cahier 10–12. Sér. 8. Année 1. 1901. Partie 1 — technique — Trim. 1. 2. Partie 2 — administrative — Cahier 1–9.

Bibliographie des Sciences et de l'Industrie. Année 3. 1900-01. N. 26–36.

Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 17–20. 1893–96. Tome 24. 1900. Nov. Déc. Tome 25. 1901. Janv.–Oct.

La Feuille des jeunes Naturalistes. Sér. 4. Année 31. 1900-01. N. 362–372. Année 32. 1901-02. N. 373. — Catalogue de la Bibliothèque. Fasc. 30. 1901. — Liste sommaire des flores et notes floristiques (plantes vasculaires) concernant la Région Parisienne et la Plaine Champenoise par Adrien Dollfus. 1901.

Polybiblion. Revue bibliographique universelle. Sér. 2. Partie littéraire. Tome 52. 1900. Livr. 6. Tome 53. 1901. Tome 54. 1901. Livr. 1–5. — Partie technique. Tome 26. 1900. Livr. 12. Tome 27. 1901. Livr. 1–11.

†*Revue archéologique.* Sér. 3. Tome 37. 1900. Nov. Déc. Tome 38. 1901. Tome 39. 1901. Juillet–Oct.

Revue épigraphique. Année 22. 1900. N. 98. 99. Année 23. 1901. N. 100–102.

Revue scientifique. Sér. 4. Tome 14. 1900. N. 22–26. Tome 15. 1901. Tome 16. 1901. N. 1–21. 4.

Rennes.

Faculté des Lettres.

Annales de Bretagne. Tome 16. 1900-01. Tome 17. 1901-02. N. 1.

Société scientifique et médicale de l'Ouest.

Bulletin. Tome 1–9. 1892–1900. Tome 10. 1901. N. 1. 2.

Rochechouart.

Société »Les Amis des Sciences et Arts de Rochechouart«.

Bulletin. Tome 10. 1900. N. 2–4.

Romans.

Bulletin d'histoire ecclésiastique et d'archéologie religieuse des diocèses de Valence, Gap, Grenoble et Viviers. Année 20. 1900.

Rouen.

Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts.

Précis analytique des travaux. Année 1898-99; 1899-1900.

Sèvres.

Comité international des Poids et Mesures.

Procès-verbaux des séances. 1900.

Toulouse.

Observatoire astronomique, magnétique et météorologique.

Carte photographique du Ciel. Zone + 5°, N. 102. 125. 126. 175. 180. — Zone + 7°, N. 101. 139. 151. 165. 166. — Zone + 9°, N. 100. 101. 103. 112. 118. 119. 126. 135. 139. 155. 179.

Université.

Annales de la Faculté des Sciences. Sér. 2. Tome 2. 1900. Fasc. 2–4. Tome 3. 1901. Fasc. 1. 4.

Annales du Midi. Année 12. 1900. N. 47. 48. Année 13. 1901. N. 49. 50.

Bulletin de l'Université. Fasc. 12–14. 1900. 01.

Livret de l'Université. 1900.

Berthelot, M. *Les carbures d'hydrogène, 1851–1901. Recherches expérimentales.* Tome 1–3. Paris 1901.

Boussinesq, J. *Théorie analytique de la chaleur mise en harmonie avec la thermodynamique et avec la théorie mécanique de la lumière.* Tome 1. Paris 1901.

†Couturat, Louis. *La logique de Leibniz d'après des documents inédits.* Paris 1901.

Duport, H. *Mémoire sur la loi de l'attraction universelle.* Dijon 1901. Sep.-Abdr.

Fischer, Henri. *Splénopexie sans sutures par enclavement cicatriciel extra-péritonéal de la rate (opération nouvelle).* Paris 1900. 2 Ex.

Garrigou, Félix. *Cas d'empoisonnement par la strychnine observé sur lui-même.* Toulouse 1881. Sep.-Abdr.

Gaudry, Albert. *Sur la similitude des dents de l'homme et de quelques animaux.* Paris 1901. Sep.-Abdr.

Heuzey, Léon. *Égypte ou Chaldée.* Paris 1899. Sep.-Abdr.

———. *Une villa royale chaldéenne vers l'an 4000 avant notre ère d'après les levés et les notes de M. de Sarzec.* Paris 1900. 4.

Holyoake, George Jacob. *Histoire des équitables pionniers de Rochdale.* Résumé extrait et traduit de l'Anglais par Mme veuve Godin. 2. édition. Guise 1890.

Lemoine, Émile. *5 Sep.-Abdr. mathematischen Inhalts.*

Levasseur, É. *Histoire des classes ouvrières et de l'industrie en France avant 1789.* 2. édition. Tome 1. 2. Paris 1900. 01.

Duc de Loubat. *Codex Fejérváry-Mayer. Manuscrit mexicain précolombien des Free Public Museums de Liverpool (M 12014) publié en chromophotographie.* Paris 1901.

Martial, Lydie. *La femme et la liberté. Le féminisme. La grandeur de son but. La femme intégrale.* Paris 1901.

Notice sur la Société du Familistère à Guise. Guise 1900. quer-8.

Oechsner de Coninck. *La chimie de l'uranium.* Montpellier 1901.

Pefferkorn, Émile. *Grande Découverte astronomique.* Paris 1901.

Poey, André. *Nouvelle conception de l'ovule mise en rapport avec les fonctions cérébrales.* 1901. Sep.-Abdr.

———. *La place de la mésologie dans la hiérarchie encyclopédique.* 1901. Sep.-Abdr.

Senart, Émile. *Bouddhisme et Yoga.* Paris 1900. Sep.-Abdr.

Vial, Louis Charles Émile. *Mécanisme et dynamisme, loi fonctionnelle de la création.* Partie 1. 2. Paris 1901.

Observatoire d'Alger. *Carte photographique du Ciel.* Zone + 1°, N. 15. 16. 24. 52. 56. 60. 99. — Zone + 3°, N. 5. 8. 13. 17. 23. 50. 54. 63. 64. 68. 69. 81–84. 89. 90. 94. 96. 100. 101. 105. 112. 113. 118. 122. 123. 127. 136. 155. 171. 176–178. — Zone + 4°, N. 97.

Albert I, Prince de Monaco. *Notes de géographie biologique marine.* Berlin 1900. Sep.-Abdr.

Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert Ier Prince souverain de Monaco. Fasc. 17–20. Cartes 3. 5. 6. Monaco 1900. 01. 4.

Italien.

Bologna.

R. Accademia delle Scienze dell' Istituto.

Memorie. Ser. 5. Tomo 7. 1897. 4.

Rendiconto delle sessioni. Nuova Ser. Vol. 2. 3. 1897–99.

Brescia.

Ateneo.

Commentari per l' anno 1900.

Florenz.

Biblioteca Nazionale Centrale.

Bollettino delle pubblicazioni italiane. 1900. N. 358–360. Indici. 1901. N. 1–10.

R. Istituto di Studi superiori pratici e di Perfezionamento.

Pubblicazioni. Sezione di Scienze fisiche e naturali. Fasc. 37. 38. 40. 1900. 01. 4.

Genua.

Museo civico di Storia naturale.

Annali. Ser. 2. Vol. 20. 1899–1901. Indice generale sistematico delle due prime serie (Vol. 1, 1870 a 40, 1901). 1901.

Società di Letture e Conversazioni scientifiche.

Rivista Ligure di Scienze, Lettere ed Arti. Anno 23. 1901. Fasc. 1–4.

Mailand.

Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Memorie. Classe di Scienze matematiche e naturali. Vol. 18. 1900. Fasc. 11. Vol. 19. 1900-01. Fasc. 1–4. — Classe di Scienze storiche e morali. Vol. 21. 1900. Fasc. 3.

Rendiconti. Ser. 2. Vol. 33. 1900.

Modena.

Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti.

Memorie. Ser. 3. Vol. 2. 1900. 4.

Neapel.

Accademia Pontaniana.

Atti. Vol. 30. 1900. 4.

Reale Istituto d' Incoraggiamento.

Atti. Ser. 5. Vol. 1 nebst Appendice. 1899. 4.

Società Reale.

Accademia delle Scienze fisiche e matematiche.

Atti. Ser. 2. Vol. 10. 1901. 4.

Rendiconto. Ser. 3. Vol. 6. 1900. Fasc. 8–12. Vol. 7. 1901. Fasc. 1–7.

Accademia di Archeologia, Lettere e Belle Arti.

Atti. Vol. 20, Suppl. 21. 1900. 01. 4.

Rendiconto delle tornate e dei lavori. Nuova Ser. Anno 14. 1900. Maggio a Dicembre. Anno 15. 1901. Gennaio ad Aprile.

Accademia di Scienze morali e politiche.

Atti. Vol. 32. 33. 1901.

Rendiconto delle tornate e dei lavori. Anno 39. 1900.

Padua.

R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti.

Atti e Memorie. Nuova Ser. Vol. 16. 1900.

Girardi, Marco, e Saccardo, P. A. *Indice generale per ordine alfabetico di autori e di materie dei lavori letti alla R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Padova e pubblicati ne' suoi atti dall' anno 1779 a tutto l'anno accademico 1899-1900.* 1901.

Palermo.

Circolo Matematico.

Rendiconti. Tomo 14. 1900. Fasc. 6. Tomo 15. 1901. Fasc. 1–4. 4.

Pisa.

Società Toscana di Scienze Naturali.

Atti. Memorie. Vol. 17. 1900. — *Processi verbali.* Vol. 12. 1900-01. S. 61–230.

Rom.

Reale Accademia dei Lincei.

Annuario. 1901.

Atti. Ser. 5.

Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

Memorie. Vol. 1–3. 1895–1901.

Rendiconti. Vol. 9. 1900. Sem. 2. Fasc. 10–12. Vol. 10. 1901. Sem. 1. Sem. 2. Fasc. 1–9.

Classe di Scienze morali, storiche e filologiche.

Vol. 7. 1899. Parte 1. *Memorie.*

Vol. 8. 1900. Parte 2. *Notizie degli Scavi.* Agosto-Dic. Indice topografico.

Vol. 9. 1901. Parte 2. *Notizie degli Scavi.* Gennaio-Agosto.

Rendiconti. Vol. 9. 1900. Fasc. 7–12. Vol. 10. 1901. Fasc. 1–8.

Rendiconto dell' adunanza solenne del 2 Giugno 1901. 4. und 8.

Pontificia Accademia dei nuovi Lincei.

Atti. Anno 54. 1900-01. 4.

Memorie. Vol. 17. 1901. 4.

R. Società Romana di Storia Patria.

Archivio. Vol. 23. 1900. Fasc. 3. 4. Vol. 24. 1901. Fasc. 1. 2.

R. Ufficio geologico.

Bollettino. Ser. 4. Vol. 1. 1900. N. 3. 4. Vol. 2. 1901. N. 1. 2.

Carta geologica d'Italia. Blatt 220–222. 228–231. 254 und 1 Tafel.

Siena.

R. Accademia dei Fisiocritici.

Atti. Ser. 4. Vol. 12. 1900. N. 4–10.

Turin.

Reale Accademia delle Scienze.

Atti. Vol. 36. 1900-01.

Memorie. Ser. 2. Tomo 50. 1901. 4.

Osservazioni meteorologiche fatte all' Osservatorio della R. Università di Torino nell' anno 1900.

Verona.

Accademia d'Agricoltura, Scienze, Lettere, Arti e Commercio.

Atti e Memorie. Ser. 4. Vol. 1. 1900. Fasc. 1.

Albanese di Boterno, Vincenzo. *In commemorazione di Umberto I.* Discorso. Modica 1901.

Bortolotti, E. *Sulla determinazione dell' ordine di infinito.* Modena 1901. Sep.-Abdr.

Brioschi, Francesco. *Opere matematiche.* Pubblicate per cura del Comitato per le onoranze a Francesco Brioschi. Tomo 1. Milano 1901. 4.

Inaugurazione del monumento a Francesco Brioschi nel R. Istituto tecnico superiore di Milano 13. Dicembre 1900. Milano 1901. 4.

Cesàro, Ernesto. *Vorlesungen über natürliche Geometrie.* Autorisierte deutsche Ausg. von Gerhard Kowalewski. Leipzig 1901.

Durán-Loriga, Juan J. *Charles Hermite.* Città di Castello 1901. Sep.-Abdr.

Galilei, Galileo. *Opere.* Edizione nazionale. Vol. 10. Firenze 1900. 4.

Giacosa, Piero. *Magistri Salernitani nondum editi. Catalogo ragionato della esposizione di storia della medicina aperta in Torino nel 1898.* Mit Atlas. Torino 1901. 8. und 2.

Levi, Ugo. *I monumenti più antichi del dialetto di Chioggia.* Venezia 1901.

Ricerche di fisiologia e scienze affini dedicate al Prof. Luigi Luciani nel 25 anno del suo insegnamento. Milano 1900. 4.

Oriboni, G. *Denti di Lophiodon degli strati eocenici del Monte Bolca.* Venezia. 1901. Sep.-Abdr.

Pennisi Mauro, Antonino. *Metamorfosi cosmica.* Catania 1901. 2 Ex.

Scarpini, Giuseppe. *Tavole numeriche di topografia (Quadranti centesimali).* Torino 1901.

Strüver, Johannes. *Azione chimica dei solfuri di ferro e del solfo nativo sul rame e sull' argento a temperatura ordinaria e a secco.* Roma 1901. Sep.-Abdr.

———. *Azione chimica tra la hauerite e alcuni metalli a temperatura ordinaria e a secco.* Roma 1901. Sep.-Abdr.

Verson, Enrico. *Sull' armatura delle zampe spurie nella larva del filugello.* Venezia 1901. Sep.-Abdr.

Spanien und Portugal.

Madrid.

Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales.

Memorias. Tomo 14. 1890–1901. Fasc. 1. Tomo 19. 1893–1900. Fasc. 1.

Real Academia de la Historia.

Boletin. Tomo 37. 1900. Cuad. 6. Tomo 38. 1901. Cuad. 1–5. Tomo 39. 1901. Cuad. 1–5.

San Fernando.

Instituto y Observatorio de Marina.

Almanaque náutico para el año 1903. 4.

Lissabon.

Direcção dos Serviços Geologicos de Portugal.

Communicações. Tom. 4. 1900-01.

Choffat, Paul. *Recueil de monographies stratigraphiques sur le système crétacique du Portugal.* Deuxième étude. 1900. 4.

de Magriñá, Antonio. *Ego sum.* Tarragona 1901.

Archer de Lima. *Humanité. Vérité. Justice. Pour la paix et pour l'humanité* 1898.

Dias, Ignacio Salvador Leonar *tribuições para a Bibliographia tugueza.* Fasc. 1. Bastora' 1899.

Louro, A. *Phonologia Portugueza* 1901.

Pereira d'Andrade, Philotheio *historico-archeologicos.* Bastora'

Russland.

Dorpat.

Naturforscher-Gesellschaft.
Sitzungsberichte. Bd. 12. 1900. Heft 3.

Kaiserliche livländische gemeinnützige und ökonomische Sozietät.
Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen. 1899. 4.

Universität.
Acta et commentationes. God 6. 1898. N. 3–5. God 7. 1899. N. 1–5.
Meteorologische Beobachtungen angestellt in Dorpat. Jahrg. 31. 1896. Schluss. Jahrg. 32. 1897. Jahrg. 34. 1899. Febr.–Dec. Jahrg. 35. 1900.

Helsingfors.

Geologische Commission.
Finlands geologiska Undersökning. Kartbladet 36. 37 nebst Beskrifning. Kuopio 1900.

Finländische Gesellschaft der Wissenschaften.
Acta. Tom. 26. 27. 1900. 4.
Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. Häftet 59. 60. 1900.
Öfversigt af förhandlingar. 42. 1899-1900.

Kasan.

Universität.
Godičnij Akt. 1900.
Učenija zapiski. God 67. 1900. N. 11. 12 nebst 3 Beilagen. God 68. 1901. N. 1–10 nebst 2 Beilagen.
5 *akademische Schriften* aus den Jahren 1900 und 1901.

Kiew.

Universität.
Universitetskija izvěstija. God 40. 1900. N. 8–12. God 41. 1901. N. 1–8.

Moskau.

Kaiserliche Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaft, Anthropologie und Ethnographie.
Izvěstija. Tom 98. 1901. N. 2. 4.

Lazarevsches Institut für morgenländische Sprachen.
Trud'i po Vostokověděniju. Vipusk 1–3. 1899. 1900. 8. und 4.

Société Impériale des Naturalistes.
Bulletin. Nouv. Sér. Tome 14. 1900. Tome 15. 1901. N. 1. 2.

Odessa.

Neurussische Gesellschaft der Naturforscher.
Zapiski. Tom 23. 1899-1900. Vipusk 1. 2.
Zapiski matematičeskago otdělenija. Tom 19. 1899.

St. Petersburg.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
Bulletin. Sér. 5. Tome 12. 1900. N. 2–5. Tome 13. 1900. N. 1–3.
Mémoires. Sér. 8. Classe physico-mathématique. Tome 10. 1900. N. 3–9. — Classe historico-philologique. Tome 4. 1900. N. 8. 4.
Βυζαντινὰ Χρονικά. Τόμος 7. 1900. *Τεῦχος* 3. 4.

Zoologisches Museum.
Annuaire. Tome 5. 1900. N. 3. 4. Tome 6. 1901. N. 1.

Physikalisches Nikolai-Central-Observatorium.
Annales. Année 1899. Partie 1. 2. 4.
Procès-verbaux des séances de l'Académie impériale des Sciences depuis sa fondation jusqu'à 1803. Tome 3. 1900.
Trud'i jakutskoj ėkspedicii. Otděl 3. Tom 9. Čast' 3. Tom 11. Čast' 3. 1900. 4.
Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches und der angrenzenden Länder Asiens. 3. Folge. Bd. 8. 1900.
Patkanov, S. *Die Irtysch-Ostjaken und ihre Volkspoesie.* Tl. 2. 1900.
Radloff, W. *Das Kudatku Bilik des Jusuf Chass-Hadschib aus Bälasagun.* Th. 2. Lief. 1. 1900. 4.

Kaiserliches Cabinet.
Travaux de la Section géologique. Vol. 3. 1901. Livr. 2.

Geologisches Comité.
Bulletins. Vol. 19. 1900. Vol. 20. 1901. N. 1–6.
Mémoires. Vol. 13. 1900. N. 3. Vol. 18. 1901. N. 1. 2. 4.
Bibliothèque géologique de la Russie. 1897.

Kaiserlicher botanischer Garten.
Acta. Tom. 16. 18. 1900. 01.
Bulletin. Livr. 1. 1901.

Kaiserliche Gesellschaft der Naturforscher.
Travaux. Vol. 29. 1899-1900. Livr. 3–5. Vol. 30. 1899-1900. Livr. 1. N. 8. Livr. 2–5. Vol. 31. 1900-01. Livr. 1. N. 1–8. Livr. 2. 4.

Russisch-Kaiserliche mineralogische Gesellschaft.
Materialien zur Geologie Russlands. Bd. 20. 1900.
Verhandlungen. Ser. 2. Bd. 38. 1900. Lief. 2.

Kaiserliches Institut für experimentelle Medicin.
Archives des Sciences biologiques. Tome 8. 1900-01. N. 2–4.

Universität.
Obozrěnie prepodavanija nauk. 1901-02. 4 Hefte.
Otčet o sostojanii i dějatel'nosti. 1900.
Zapiski istoriko-filologičeskago fakul'teta. Čast' 57–59. 1900. 01.

Svod zakonov Rossijskoj Imperii. Tom 10. Čast' 1. Tom 12. Čast' 1. 1900.

Pulkowa.

Nikolai-Hauptsternwarte.
Publications. Sér. 2. Vol. 6. 8. St.-Pétersbourg 1900. 01. 4.

Riga.

Naturforscher-Verein.
Arbeiten. Neue Folge. Heft 10. 1901.
Korrespondenzblatt. 43. 44. 1900. 01.

Tiflis.

Physikalisches Observatorium.
Beobachtungen im Jahre 1897. 4.

Warschau.

Prace matematyczno-fizyczne. Tom 12. 1901.

Bachmetjew, P. *Überkaltungs-Erscheinungen bei schwimmenden Nitrotoluol-Kügelchen.* St. Petersburg 1900. 4. Sep.-Abdr.

———. *De la température vitale minima chez les animaux dont la température du sang est variable.* St.-Pétersbourg 1901. Sep.-Abdr.

———. *Warum fliegen die Tagschmetterlinge nur am Tage und die meisten Nachtschmetterlinge in der Nacht?* 1901. Sep.-Abdr. 4.

Brédikhine, Th. *Sur la comète 1899 I (Swift).* St.-Pétersbourg 1901. Sep.-Abdr.

Demtschinsky, N. *Sind wir nicht da?* St. Petersburg 1901. 4. Sep.-Abdr.

Fritsche, H. *Die Elemente des Erdmagnetismus und ihre saecularen Aenderungen während des Zeitraumes 1550 bis 1915.* Publication 3. St. Petersburg 1900.

Hurt, J. *Über estnische Himmelskunde.* Vortrag. St. Petersburg 1900.

Latyschew, Basil. *Inscriptiones antiquae orae septentrionalis Ponti Euxini graecae et latinae.* Vol. 4. Petropoli 1901. 4.

Radde, Gustav. *Die Sammlungen des Kaukasischen Museums.* Bd. 3. Geologie von N. I. Lebedew. Tiflis 1901. 4.

Socolow, Serge. *Corrélations régulières supplémentaires du système planétaire.* Moscou 1901. 6 Ex.

Sresnewsky, B. *Geschützte Rotations-Thermometer. Beitrag zur Frage über die Ermittelung der wahren Lufttemperatur.* Jurjew 1901. Sep.-Abdr.

Umow, N. *Ein Versuch die magnetischen Typen des Erdmagnetismus zu ermitteln.* Moskau 1901. Sep.-Abdr. 2 Ex.

Balkanstaaten.

Sofia.

Meteorologische Central-Station Bulgariens.
Bulletin mensuel. 1900. Oct.–Déc. 4.
Bulletin annuel des Stations Météorologiques de Gabrovo, 1900; *Pleven,* 1900; *Sofia,* 1900. 4.
Extrait du Bulletin météorologique et agricol. 1901. N. 1–10.

Athen.

Ἀρχαιολογικὴ Ἑταιρεία.
†Ἐφημερὶς ἀρχαιολογική. Περίοδος 3. 1898. Τεῦχος 3. 4. 1899. 1900. Τεῦχος 3. 4. 1901. Τεῦχος 1. 2. 4.

Ἐπιστημονικὴ Ἑταιρεία.
Ἀθηνᾶ. Σύγγραμμα περιοδικόν. Τόμος 12. 1900. Τεῦχος 4. Τόμος 13. 1901. Τεῦχος 1–3.

HATZIDAKIS, GEORGIOS N. *Γλωσσολογικαὶ μελέται. Τόμος* 1. *Ἐν Ἀθήναις* 1901.

PAPAGEORGIU, PETROS N. *Die Ἱέρεια-θύσα-Inschrift von Saloniki.* Triest 1901. 2 Ex.

STAURIDES, JOANNES S. *Περὶ τῆς νοθεύσεως τοῦ Θουκυδίδου ὑπὸ τοῦ πρώτου ἐκδότου αὐτοῦ καὶ τοῦ χρόνου, καθ' ὃν αὕτη ἐγένετο. Ἐν Τεργέστῃ* 1901. Sep.-Abdr.

Bukarest.

Academia Româna.

Analele. Ser. 2. Tomul 22. 1899-1900. Memoriile Secţiunii sciinţifice. Memoriile Secţiunii istorice. Tomul 23. 1900-01. Partea administrativă şi Desbaterile.

Discursuri de recepţiune. 23. 1901.

Publicaţiunile fondului Vasilie Adamachi. Tomul 1. 1898–1900: Titel und Inhalt.

Publicaţiunile fondului princesa Alina Stirbei. N. 2–4. 1896–1900.

Baron DE HURMUZAKI, EUDOXIU. *Fragmente din Istoria Românilor.* Tomul 3. Traducere făcută de Ioan Slavici. 1900.

MARDARIE COZIANUL. *Lexicon slavo-românesc şi tîlcuirea numelor din 1649.* Publicate de Grigorie Creţu. 1900.

MARIAN, SIM. FL. *Sĕrbătorile la Românĭ. Studiu etnografic.* Vol. 3. 1901.

Societatea de Sciinţe.

Buletinul. Anul 9. 1900. N. 4–6. Anul 10. 1901. N. 1–4.

Jassy.

Universitatea.

Annales scientifiques. Tome 1. 1901. Fasc. 3. 4.

CRIVETZ, THÉODORE. *Essai sur l'équidistante.* Bucarest 1900. 2 Ex.

MINOVICI, STÉPHANE. *Les faux en écritures et la photographie au service de la justice.* Bucarest 1900.

Belgrad.

Königliche Akademie der Wissenschaften.

Glas. 59–62. 1900. 01.

Godišńak. 13. 1899.

Spomenik. 35. 38. 1900. 01. 4.

ŽUJOVIĆ, JOVAN M. *Geologija srbije.* Deo 2. Nebst Atlas. Sveska 2. 1900. 4.

Svečani pomen prosvetnom dobrotvoru pokojnom Nićiforu Dučiću. 1901.

Svečani pomen prosvetnom dobrotvoru pokojnom Dimitriju Stamenkoviću. 1901.

STOJANOVIĆ, L'UB. *Katalog rukopisa i starich štampanich knĭga.* 1901.

Vereinigte Staaten von Nord-America.

Allegheny City.

Allegheny Observatory.

Miscellaneous Scientific Papers. New Ser. N. 1–3. 1901.

Baltimore.

Johns Hopkins University.

Circulars. N. 144–153. 1900. 01. 4.

American Chemical Journal. Vol. 23. 1900. N. 5. 6. Vol. 24. 1900. Vol. 25. 1901. N. 1–6.

American Journal of Mathematics. Vol. 22. 1900. N. 2–4. Vol. 23. 1901. N. 1. 2. 4.

The American Journal of Philology. Vol. 21. 1900. Vol. 22. 1901. N. 1.

Studies in Historical and Political Science. Ser. 18. 1900. N. 5–12. Ser. 19. 1901. N. 1–7.

Maryland Geological Survey.

Eocene Report. 1901.

Allegany County. With Atlas. 1900. 8. und 2.

Maryland and its Natural Resources. 1901.

Peabody Institute.

Annual Report. 34. 1901.

Berkeley.

University of California.

Bulletins. New Ser. Vol. 2. 1900. N. 1. 3.

Chronicle. Vol. 3. 1900.

3 kleine Schriften aus dem Jahre 1900.

Agricultural Experiment Station.

Bulletin. N. 127–130. 1900.

Report of Work for the year 1897-98.

Department of Geology.

Bulletin. Vol. 2. 1900. N. 7.

Lick Observatory, Mount Hamilton.

Bulletin. N. 1–9. 1900. 01. 4.

Boston.

American Academy of Arts and Sciences.
Proceedings. Vol. 36. 1900-01. N. 9–29. Vol. 37. 1901. N. 1–5.

American Philological Association.
Transactions and Proceedings. Vol. 31. 1900.

Massachusetts Institute of Technology.
Technology Quarterly and Proceedings of the Society of Arts. Vol. 13. 1900. N. 3. 4. Vol. 14. 1901. N. 1. 2.

Society of Natural History.
Memoirs. Vol. 5. 1900-01. N. 6. 7. 4.
Occasional Papers. 4. Part 3. 1900.
Proceedings. Vol. 29. 1900. N. 9–14.

The Astronomical Journal. Vol. 20. 1900. Titel und Inhalt. Vol. 21. 1900-01. N. 6–24. Titel und Inhalt. Vol. 22. 1901. N. 1–7. 4.

The American Naturalist. Vol. 34. 1900. N. 407. 408. Vol. 35. 1901. N. 409–418.

Buffalo.

Society of Natural Sciences.
Bulletin. Vol. 7. 1901. N. 1.

Cambridge.

Harvard College.
Museum of Comparative Zoölogy.
Bulletin. Vol. 36. 1900-01. N. 5–8. Vol. 37. 1901. N. 3. Vol. 38. 1900-01. N. 1–4.
Memoirs. Vol. 25. 1901. N. 1. 4.
Annual Report of the Assistant in Charge for 1899-1900; *of the Keeper* for 1900-01.
Astronomical Observatory.
Annals. Vol. 26. Part 1. Vol. 28. Part 2. Vol. 37. Part 1. Vol. 41. N. 5–7. Vol. 43. Part 1. Vol. 45. 1891–1901. 4.
Annual Report of the Director. 55. 1900.

Chicago.

Field Columbian Museum.
Publications. N. 45–59. 1900. 01.

University of Chicago.
The Botanical Gazette. Vol. 30. 1900. N. 5. 6. Vol. 31. 1901. N. 1–4.
The Astrophysical Journal. Vol. 10. 1899. N. 5. Vol. 11. 1900. N. 4. 5. Vol. 12. 1900. N. 4. 5. Vol. 13. 1901. Vol. 14. 1901. N. 1–3.
The Journal of Geology. Vol. 8. 1900. N. 8. Vol. 9. 1900. N. 1–6.
Yerkes Observatory.
Bulletin. N. 16. 17. 1901.

Cincinnati.

Lloyd Library of Botany, Pharmacy and Materia Medica.
Bulletin. N. 2. 1901.

Des Moines.

Iowa Geological Survey.
Annual Report. Vol. 10. 1899.

Easton, Pa.

American Chemical Society.
Journal. Vol. 21. 22. 1899. 1900. Vol. 23. 1901. N. 1–11.

Granville, Ohio.

Denison University.
Bulletin of the Scientific Laboratories. Vo. 11. 1900-01. Art. 9. 10.

Jefferson City.

Missouri Geological Survey.
Reports. Vol. 13. 1900.

Ithaca, N. Y.

Cornell University.
The Journal of Physical Chemistry. Vol. 4. 1900. N. 9. Vol. 5. 1901. N. 1–7.
The Physical Review. Vol. 11. 1900. N. 5. Vol. 12. 1901. Vol. 13. 1901. N. 1–4.

Lawrence, Kansas.

University of Kansas.
The Kansas University Quarterly. Ser. A. Science and Mathematics. Vol. 9. 1900. N. 2–4. Vol. 10. 1901. N. 1.

Lincoln.

University of Nebraska, Agricultural Experiment Station.
Bulletin. N. 60. 64. 1899. 1900.
Annual Report. 13. 1899.

Madison.

Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters.
Transactions. Vol. 12. 1899. Part 2. Vol. 13. 1900. Part 1.

Wisconsin Geological and Natural History Survey.
Bulletin. N. 3. 5–7. 1898–1901.

Milwaukee.

Wisconsin Natural History Society.
Bulletin. New Ser. Vol. 1. 1900. N. 3. 4.

New Haven.

Connecticut Academy of Arts and Sciences.
Transactions. Vol. 10. 1900. Part 2.

American Oriental Society.
Journal. Vol. 21. 1901. Half 2. Vol. 22. 1901. Half 1.

The American Journal of Science. Ser. 4. Vol. 10. 1900. N. 60 and Index to Vols. 1–10. Vol. 11. 1901. N. 61–66. Vol. 12. 1901. N. 67–71.

New York.

Academy of Sciences.
Annals. Vol. 12. 1899-1900. Part 2. 3. Vol. 13. 1900-01.
Memoirs. Vol. 2. 1900-01. Part 2. 3. 4.

American Mathematical Society.
Transactions. Vol. 1. 1900. N. 4. Vol. 2. 1901. N. 1.

Philadelphia.

Academy of Natural Sciences.
Journal. Ser. 2. Vol. 11. 1900. Part 3. 4.
Proceedings. 1900. Part 2. 3. Vol. 53. 1901. Part 1.

American Philosophical Society.
Proceedings. Vol. 39. 1900. N. 163. 164. Vol. 40. 1901. N. 165. 166.
Transactions. New Ser. Vol. 20. 1901. Part 2. 4.

Princeton.

University.
Catalogue. Year 154. 1900-01.

Rochester, N. Y.

Academy of Science.
Proceedings. Vol. 4. 1901. Pp. 1–64.

Saint Louis.

Academy of Science.
Transactions. Vol. 9. 1899. N. 6. 8. 9. Vol. 10. 1900. N. 1–8.

San Francisco.

California Academy of Sciences.
Occasional Papers. 7. 1900.
Proceedings. Ser. 3. Botany. Vol. 1. N. 10. Vol. 2. N. 1. 2. 1900. — Geology. Vol. 1. N. 7–9. 1900. — Math.-Phys. Vol. 1. N. 5–7. 1899. 1900. — Zoology. Vol. 2. N. 1–6. 1899. 1900.

Washington.

Smithsonian Institution.
Miscellaneous Collections. N. 1253. 1258. 1901.
Annual Report of the Board of Regents. 1897: *Report of the U. S. National Museum.* Part 2. 1898. 1899, beide mit *Report of the U. S. National Museum.*
Bureau of American Ethnology.
Annual Report. 17. 1895-96. Part 1. 2. 18. 1896-97. Part 1.
Astrophysical Observatory.
Annals. Vol. 1. 1900.
United States National Museum.
Bulletin. N. 47. 1900. Part 4.
Special Bulletins. N. 4. 1900. Part 1. 4.
Virchow, Rudolf. *The Peopling of the Philippines.* Translated by O. T. Mason. 1901. Sep.-Abdr.

Philosophical Society.
Bulletin. Vol. 13. 1895–99. Vol. 14. 1900-01. S. 1–166.

United States Bureau of Education.
Report of the Commissioner of Education for the year 1898-99. Vol. 1. 2; 1899-1900. Vol. 1.

United States Coast and Geodetic Survey.
Special Publications. N. 4. 1900. 4.
Report of the Superintendent showing the Progress of the Work from July 1, 1898, to June 30, 1899. 4.

United States Department of Agriculture.
Farmers' Bulletin. N. 121–135. 137. 1900. 01.
Circular. N. 8. 9. 1900.
Library Bulletin. N. 33–36. 1900. 01.
Report. N. 56. 67–69. 1896–1901.
Annual Reports. 1900.
Yearbook. 1900.
Knapp, S. A. *Agricultural Resources and Capabilities of Porto Rico.* 1901.
Bureau of Animal Industry.
Bulletin. N. 7. 13. 16. 26–29. 1894–1901.
Circular. N. 31 (rev.)–35. 1900. 01.
Annual Report. 10. 11. 16. 1893–99.

Division of Agrostology.
Bulletin. N. 17 (rev.). 24. 25. 1900. 01.
Circular. N. 27–36. 1900. 01.
Division of Biological Survey.
Bulletin. N. 14. 16. 1900. 01.
Circular. N. 17. 30. 32. 33. 1896–1901.
North American Fauna. N. 16. 20. 21. 1899. 1901.
Division of Botany.
Bulletin. N. 12. 15. 25. 26. 1890–1901.
Circular. N. 27 (rev.). 29. 30. 1900. 01.
Contributions from the U. S. National Herbarium. Vol. 6. 1901. Vol. 7. 1900-01. N. 1. 2.
Division of Chemistry.
Bulletin. N. 1. 4. 13. Part 2. 4. 5. 30. 32–34. 36. 37. 40. 41. 44. 47. 57–63. 1883–1901.
Circular. N. 1–3. 1894–1901.
Division of Entomology.
Bulletin. New Ser. N. 1 (3. Edition). 27. 29. 1899–1901.
Bulletin. Technical Ser. N. 1–5. 7. 9. 1895–1901.
Circular. Ser. 2. N. 42. 43. 1900. 01.
Insect Life. Vol. 3. 1891. N. 11. 12. Vol. 4. 1891. N. 3. 4. Vol. 5. 1893. N. 4. Vol. 6. 1894. N. 3–5.
Division of Forestry.
Bulletin. N. 24. Part 1 (2. Edition). 29. 30. 1900. 01.
Circular. N. 16. 22 (rev.). 1897. 1901.
Division of Soils.
Bulletin. N. 17. 18. 1901.
Circular. N. 8. 1901.
Division of Statistics.
Bulletin. Miscellaneous Ser. N. 4. 18–22. 1892–1901.
Circular. N. 9. 14. 1898. 1901.
Crop Reporter. Vol. 2. 1900-01. N. 5. 7–12. Vol. 3. 1901. N. 1–5. 4.
Report. New Ser. N. 1–3. 6–8. 10. 12–16. 18–20. 22–39. 46–48. 50–73. 75–87. 89–111. 1883–94.
Division of Vegetable Physiology and Pathology.
Bulletin. N. 12. 23–29. 1896–1901.
Circular. N. 18. 1901.
Office of Experiment Stations.
Bulletin. N. 5. 8. 9. 80. 86. 88–99. 1890–1901.
Circular. N. 44 (rev.). 45. 46. 1901.
Experiment Station Record. Vol. 11. 1899-1900. N. 12. Vol. 12. 1900-01. N. 3–11. Vol. 13. 1901. N. 1. 2.
Section of Foreign Markets.
Bulletin. N. 9. 22–25. 1900. 01.
Circular. N. 23. 1901.
Section of Seed and Plant Introduction.
Circular. N. 1. 2. 1900. 01.
United States Geological Survey.
Bulletin. N. 163–176. 1900.
Monographs. Vol. 39. 40. 1900.
Annual Report. 20. 1898-99. Part 2–4. 5 with Maps. 7. 21. 1899-1900. Part 1. 6. 6 cont.
Geologic Atlas of the United States. Folio 59–71. 1899–1901. gr. 2.
Schrader, Frank C., and Brooks, Alfred H. *Preliminary Report on the Cape Nome Gold Region Alaska.* 1900.
United States Naval Observatory.
Astronomical, Magnetic and Meteorological Observations made during the years 1891; 1892. 4.
Publications. Ser. 2. Vol. 1. 1900. 4.
Report of the Superintendent for the fiscal year ending June 30, 1900.

Wooster, Ohio.

Ohio Agricultural Experiment Station.
Bulletin. N. 110–120. 1899. 1900.

Grave, Caswell. *Ophiura brevispina.* Baltimore 1900. 4. Sep.-Abdr.

———. *The Oyster Reefs of North Carolina.* Baltimore 1901. Sep.-Abdr.

Hinrichs, Gustavus Detlef. *The Absolute Atomic Weights of the Chemical Elements established upon the Analyses of the Chemists of the Nineteenth Century and demonstrating the Unity of Matter.* St. Louis, Mo. 1901.

Mittel- und Süd-America.

Habana.

Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales.
Anales. Tomo 37. 1900. Entregas N. 429. 430. 1900 Agosto–1901 Mayo.

Mexico.

Instituto geológico.
Boletin. N. 14. 1900. 4.
Sociedad científica »Antonio Alzate«.
Memorias y Revista. Tomo 13. 1899. N. 1. 2. Tomo 14. 1899-1900. N. 9–12. Tomo 15. 1900-01. N. 1–10.

San Salvador.

Observatorio astronómico y meteorológico.
Anales. 1895. 4.

Buenos Aires.

Museo Nacional.
Comunicaciones. Tomo 1. 1901. N. 8.
Universidad.
Anales. Tomo 14. 1899-1900.

Córdoba (República Argentina).

Academia Nacional de Ciencias.
Boletin. Tomo 16. Entr. 2. 3. Buenos Aires 1900.
Observatorio Nacional Argentino.
Resultados. Vol. 18. Buenos Aires 1900. 4.

La Plata.

Museo de La Plata.
Anales. Sección geológica y mineralógica. II. 1900. 4.
Universidad, Facultad de Ciencias físico-matemáticas.
Publicaciones. N. 1. 1901.
Berg, Carlos. *8 Sep.-Abdr.* aus *Comunicaciones del Museo Nacional de Buenos Aires.* Tomo 1. N. 8. 9. Buenos Aires 1901.
Berg, Carlos. *Notas críticas referentes a las contribucione sal estudio de las aves Chilenas de Federico Albert.* Buenos Aires 1901. Sep.-Abdr.
——— . *Rectificaciones y anotaciones á la »Sinopsis de los hemípteros de Chile« de Edwyn C. Reed.* Buenos Aires 1900. Sep.-Abdr.

Montevideo.

Museo Nacional.
Anales. Fasc. 16–21. 1900. 01.
Observatorio Meteorológico del Colegio pío de Villa Colón.
Boletín mensual. Año 12. 1900. N. 4–9.
Morandi, Luis. *Normales para el clima de Montevideo.* Montevideo 1900.

Pará.

Museu Goeldi (Museu Paraense de Historia Natural e Ethnographia).
Boletim. Vol. 3. 1901. N. 2.
Goeldi, Emil August. *Album de Aves Amazonicas.* Fasc. 1. 1900. 4.
Huber, J. *Arboretum Amazonicum.* Decada 1. 2. 1900. 4.

Rio de Janeiro.

Observatorio.
Annuario. Anno 17. 1901.
Boletim mensal. 1900. Maio–Dezembro

São Paulo.

Commissão Geographica e Geologica.
Secção Meteorologica. *Dados climatologicos* do anno de 1900.
Goeldi, Emil August. *Verzeichnis der bisher wissenschaftlich beschriebenen neuen Tier- und Pflanzenformen, welche während der Jahre 1884–1899 in Brasilien von ihm gesammelt und entdeckt worden sind.* Bern 1899.

China und Japan.

Shanghai.

China Branch of the Royal Asiatic Society.
Journal. Vol. 32. 1897-98.

Kyōto.

Universität.
Calendar. 1900-01.

Tokyo.

Earthquake Investigation Committee.
Publications. N. 3–6. 1900. 01.
Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
Mittheilungen. Bd. 8. 1900. Th. 2. Supplement: Florenz, Karl. Japanische

Mythologie. Nihongi, »Zeitalter der Götter«. 1901.

Zoologische Gesellschaft.

Annotationes zoologicae Japonenses. Vol. 3. 1901. Pars 2–4. Vol. 4. 1901. Pars 1.

Universität.

Journal of the College of Science. Vol. 13. 1901. Part 4. Vol. 15. 1901.

Mittheilungen aus der medicinischen Facultät. Bd. 4. 1900. N. 7. Bd. 5. 1901. N. 1.

Ferner wurden von der Königlichen Universitäts-Bibliothek zu Berlin durch Austausch erworben:

Wien. K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft. *Verhandlungen.* Beiheft zu Bd. 33. 1883.

Aeneae commentarius poliorceticus. Rudolphus Hercher rec. et adnotavit. Berolini 1870.

Aristotelis Rhetorica et Poetica ab Immanuele Bekkero tertium editae. Berolini 1859.

Aristotelis de arte poetica liber cum commentariis Godofredi Hermanni. Lipsiae 1802.

Arnoldt, J. F. J. *Fr. Aug. Wolf in seinem Verhältnisse zum Schulwesen und zur Paedagogik dargestellt.* Bd. 1. 2. Braunschweig 1861. 62.

Augustin, Fr. L. *Chr. Wilh. Hufeland's Leben und Wirken für Wissenschaft, Staat und Menschheit.* Potsdam 1837.

v. Baer, Karl Ernst. *Welche Auffassung der lebenden Natur ist die richtige? und Wie ist diese Auffassung auf die Entomologie anzuwenden.* St. Petersburg 1860. Sep.-Abdr.

Das fünfzigjährige Doctor-Jubiläum des Geheimraths Karl Ernst von Baer, am 29. August 1864. St. Petersburg 1865. 4.

Becher, W. *Rudolf Virchow.* Berlin 1891.

Bekker, Immanuel. *Homerische Blätter.* Bonn 1863.

———. *In Platonem a se editum commentaria critica.* Tom. 1. 2. Berolini 1823.

Belger, Christian. *Moriz Haupt als akademischer Lehrer.* Berlin 1879.

Böckh, August. *Graecae tragoediae principum, Aeschyli, Sophoclis, Euripidis, num ea, quae supersunt, et genuina omnia sint, et forma primitiva servata ...* Heidelbergae 1808.

———. *Die Staatshaushaltung der Athener.* Bd. 1. 2 und Tafeln der Inschriften zum 2. Bande. Berlin 1817. 8. und 4.

Bopp, Franz. *Glossarium sanscritum.* Berolini 1830. 4.

———. *Kritische Grammatik der Sanskrita-Sprache in kürzerer Fassung.* Berlin 1834.

———. Dasselbe. 3. Ausg. Berlin 1863.

———. *Nalus, Maha-Bharati episodium. Textus Sanscritus cum interpretatione latina et annotationibus criticis.* Berolini 1832. 4.

———. *Nalas und Damajanti, eine indische Dichtung, aus dem Sanskrit übers.* Berlin 1838.

Bratuscheck, Ernst. *Adolf Trendelenburg.* Berlin 1873.

Bruns, Karl Georg. *Zur Geschichte der Cession.* Berolini 1868. Sep.-Abdr.

von Buch, Leopold. *Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Russland.* Berlin 1840. Sep.-Abdr.

Buttmann, Philipp. *Ausführliche Griechische Sprachlehre.* Bd. 1. 2. Abth. 1. 2. Berlin 1819–27.

M. Tullii Ciceronis orationum pro M. Fonteio et pro C. Rabirio fragmenta ... edita a B. G. Niebuhrio. Romae 1820.

Q. Curtii Rufi de gestis Alexandri Magni regis Macedonum libri qui supersunt octo. Rec. Car. Timoth. Zumptius. Berolini 1826.

Degenkolb, Heinrich. *Karl Georg Bruns.* Freiburg i. B. und Tübingen 1881. Sep.-Abdr.

Diez, Friedrich. *Grammatik der romanischen Sprachen.* Th. 1. 2. Bonn 1836. 38.

Dirksen, H. E. *Erörterung einiger, auf die Mancipation bezüglicher, Rechtsfragen.* Braunschweig 1843. Sep.-Abdr.

Du Bois-Reymond, Emil. *La Mettrie.* Rede. Berlin 1875.

———. *Der physiologische Unterricht sonst und jetzt.* Rede. Berlin 1878.

Ehrenberg, C. G. *Ueber die Manna-Tamariske.* Berlin 1827. Sep.-Abdr.

Eichhorn, Karl Friedrich. *Einleitung in das deutsche Privatrecht.* 4. Ausg. Göttingen 1836.

Enneccerus, Ludwig. *Friedrich Carl v. Savigny und die Richtung der neueren Rechtswissenschaft.* Marburg 1879.

Foucher de Careil, Alexandre. *Leibniz, Godefroi Guillaume.* Paris 1859. Sep.-Abdr.

Grimm, Jakob. *Über das finnische epos.* Berlin 1845. Sep.-Abdr.

Hanstein, Johannes. *Christian Gottfried Ehrenberg.* Bonn 1877.

Haym, Rudolf. *Wilhelm von Humboldt.* Berlin 1856.

Hermann, Gottfried. *Elementa doctrinae metricae.* Lipsiae 1816.

———. *Epitome doctrinae metricae.* Lipsiae 1818.

Herodoti de bello Persico libri novem. Recogn. Immanuel Bekkerus. Berolini 1833.

Hertz, Martin. *Karl Lachmann.* Berlin 1851.

Hoffmann, Johann Gottfried. *Die Befugniss zum Gewerbbetriebe zur Berichtigung der Urtheile über Gewerbefreiheit und Gewerbezwang.* Berlin 1841.

Homeri Ilias ex veterum criticorum notationibus optimorumque exemplarium fide recensita. [Hrsg.: Friedrich August Wolf.] Vol. 1. 2. Halis 1794.

Homeri Odyssea et Batrachomyomachia. In usum scholarum et praelectionum. [Hrsg.: Friedrich August Wolf.] Ed. 2. Halis Sax. 1794.

Q. Horatius Flaccus denuo recogn. Augustus Meineke. Berolini 1854.

Q. Horatii Flacci opera a Mauricio Hauptio iterum recognita. Lipsiae 1861.

Christoph Wilhelm Hufeland. Eine Selbstbiographie mitgetheilt von Dr. Göschen. Berlin 1863. Sep.-Abdr.

von Humboldt, Alexander. *Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser.* Bd. 1. 2. Posen und Berlin 1797.

Jänicke, Oskar, Steinmeyer, Elias, Wilmanns, Wilhelm. *Altdeutsche Studien.* [Karl Müllenhoff zum 8. September 1871.] Berlin 1871.

Jahn, Otto. *Eduard Gerhard.* Berlin 1868.

Bonner Studien. Aufsätze aus der Altertumswissenschaft Reinhard Kekulé ... gewidmet von seinen Schülern. Berlin 1890.

Koechly, Hermann. *Gottfried Hermann.* Heidelberg 1874.

Fest-Schrift Albert von Koelliker zur Feier seines 70. Geburtstages gewidmet von seinen Schülern. Leipzig 1887. 4.

Körte, Wilhelm. *Leben und Studien Friedr. Aug. Wolf's, des Philologen.* Th. 1. 2. Essen 1833.

———. *Albrecht Thaer. Sein Leben und Wirken, als Arzt und Landwirth.* Leipzig 1839.

Lachmann, Karl, und Haupt, Moriz. *Des Minnesangs Frühling.* Leipzig 1857.

Leake, William Martin. *Die Demen von Attika.* Aus dem Englischen übers. von Anton Westermann. Braunschweig 1840.

Lenz, Max. *Martin Luther.* 2. Aufl. Berlin 1883.

Link, Heinrich Friedrich. *Elementa Philosophiae Botanicae.* Ed. 2. Tom. 1. 2. Berolini 1837.

T. Livii ab urbe condita libri. Recogn. Immanuel Bekkerus. Pars 1–3. Berolini 1829. 30.

Briefwechsel Friedrich Lückes mit den Brüdern Jacob und Wilhelm Grimm. Hrsg. von F. Sander. Hannover-Linden 1891.

Marcus Valerius Martialis in einem Auszuge lateinisch und deutsch. Von Karl Wilhelm Ramler. Th. 1–5. Leipzig 1787–91.

Mettenius, C. *Alexander Braun's Leben nach seinem handschriftlichen Nachlass dargestellt.* Berlin 1882.

Moehsen, Johann Karl Wilhelm. *Beiträge zur Geschichte der Wissenschaften in der Mark Brandenburg von den ältesten Zeiten an bis zu Ende des 16. Jahrhunderts.* Berlin und Leipzig 1783. 4.

———. *Geschichte der Wissenschaften in der Mark Brandenburg, besonders der Arzneiwissenschaft.* Berlin und Leipzig 1781. 4.

Mohammed Ibrahim. *Grammatik der lebenden persischen Sprache.* Aus dem Englischen übers. von Heinrich Leberecht Fleischer. Leipzig 1847.

Mommsen, Theodor. *Notarum laterculi.* Lipsiae 1862. Sep.-Abdr.

———. *Die echte und die falsche Acca Larentia.* Berlin 1871. Sep.-Abdr.

———. *Zu den Münzen Agrippas I und II. — Imperatortitel des Titus.* Wien 1871. Sep.-Abdr.

——— und Kiepert, Heinrich. *Die Lage von Tigranokerta.* Berlin 1875. Sep.-Abdr.

Commentationes philologae in honorem Theodori Mommseni scripserunt amici. Berolini 1877.

Müllenhoff, Karl, und Scherer, Wilhelm. *Denkmäler deutscher Poesie und Prosa aus dem 8.–12. Jahrhundert.* Berlin 1864.

———. Dasselbe. 2. Ausg. Berlin 1873.

Müllenhoff, Karl. *Die deutsche Philologie und die höhere Schulbildung.* Stuttgart 1851. Sep.-Abdr.

Müller, Johannes. *Bildungsgeschichte der Genitalien.* Düsseldorf 1830. 4.

———. *De glandularum secernentium structura penitiori...* Lipsiae 1830. 2.

———. *Handbuch der Physiologie des Menschen.* Bd. 2. Abth. 1–3. Coblenz 1837–40.

———. Dasselbe. 3. Aufl. Bd. 1. Coblenz 1838.

Nicolai, Friedrich. *Gedächtnissschrift auf Johann August Eberhard.* Berlin und Stettin 1810.

Niebuhr, Barthold Georg. *Brief an einen jungen Philologen.* Hrsg. von Karl Georg Jacob. Leipzig 1839.

Pânini's acht Bücher grammatischer Regeln. Hrsg. und erläutert von Otto Böhtlingk. Bd. 1. 2. Bonn 1839. 40.

Parthey, Gustav. *Wanderungen durch Sicilien und die Levante.* Th. 1. 2 und Anhang zu Th. 2. Berlin 1834. 40. 8. und gr. 2.

Pernice. Savigny. Stahl. Berlin 1862.

Pindari carmina quae supersunt cum deperditorum fragmentis selectis. Rec. Augustus Boeckhius. Ed. 2. Lipsiae 1825.

Platonis dialogi graece et latine ex rec. Immanuelis Bekkeri. Pars 1. Vol. 2. Pars 2. Vol. 1–3. Pars 3. Vol. 1–3. Berolini 1816–18.

Plutarch über Isis und Osiris, hrsg. von Gustav Parthey. Berlin 1850.

M. Fabii Quintiliani de institutione oratoria libri duodecim rec. Georg. Ludovicus Spalding. Vol. 1–5. Lipsiae 1798–1829.

Rammelsberg, Karl Friedrich. *Grundriss der unorganischen Chemie.* Berlin 1867.

Karl Friedrich Rammelsberg. Festschrift zu seinem 50jährigen Doktorjubiläum hrsg. vom Akademischen Chemikerverein zu Berlin. Berlin 1887.

Ritter, Karl. *Reisebriefe.* Hrsg. von Wilhelm Koner. Berlin 1862. Sep.-Abdr.

Rose, Gustav. *Eilhardt Mitscherlich.* Gedächtnissrede. Berlin 1864. Sep.-Abdr.

Rudorff, Adolf Friedrich. *Ueber das Nunciationsverfahren.* Leipzig 1860. Sep.-Abdr.

———. *Friedrich Carl von Savigny.* Erinnerung an sein Wesen und Wirken. Weimar 1862. Sep.-Abdr.

———. *Legum saecularium Constantini Theodosii et Leonis capita ad ordinem privatorum iudiciorum pertinentia exposuit.* Berolini 1868. Sep.-Abdr.

Sachs, Karl. *Friedrich Diez und die romanische Philologie.* Vortrag. Berlin 1878.

Sartorius v. Waltershausen, Wolfgang. *Gauss zum Gedächtniss.* Leipzig 1856.

Schenkel, Daniel. *Friedrich Schleiermacher.* Elberfeld 1868.

Scherer, Wilhelm. *Emanuel Geibel.* 2. Abdr. Berlin 1884.

Aus Schleiermacher's *Leben. In Briefen.* 2. Aufl. Bd. 1. 2. 1. Aufl. Bd. 3. 4. Berlin 1860–63.

Schmidt, Erich. *Prometheus.* Nach der Strassburger Handschrift. Frankfurt a. M. 1880. Sep.-Abdr.

Schmoller, Gustav. *Ueber die Resultate der Bevölkerungs- und Moral-Statistik.* Vortrag. 2. Aufl. Berlin 1874.

Sophoclis Philoctetes graece. Ed. Phil. Buttmann. Berolini 1822.

Graf Stillfried, Rudolf. *Die Attribute des neuen Deutschen Reiches.* Berlin 1872. 4.

Stintzing, Roderich. *Friedrich Carl von Savigny.* Berlin 1862. Sep.-Abdr.

Cornelius Tacitus... ab Immanuele Bekkero ad codices antiquissimos recognitus. Tom. 1. 2. Lipsiae 1831.

Theocritus, Bio et Moschus ex recogn. Augusti Meinekii. Berolini 1836.

Theognidis elegi. Ed. Immanuel Bekkerus. Lipsiae 1815.

Thiersch, Friedrich. *Griechische Grammatik vorzüglich des Homerischen Dialektes.* 3. Aufl. Leipzig 1826.

Thucydidis de bello Peloponnesiaco libri octo. Iterum rec. Immanuel Bekkerus. Londini 1832.

von Treitschke, Heinrich. *Der Krieg und die Bundesreform.* Berlin 1866. Sep.-Abdr.

—— . *Was fordern wir von Frankreich?* Berlin 1870. Sep.-Abdr.

Virchow, Rudolf. *Gedächtnissrede auf Joh. Lucas Schönlein.* Berlin 1865.

— — —. *Johannes Müller.* Eine Gedächtnissrede. Berlin 1858.

— — —. *Ueber die Chlorose.* Berlin 1872. Sep.-Abdr.

Festschrift Rudolf Virchow zu seinem 71. Geburtstage gewidmet von den früheren und jetzigen Assistenten des Berliner Pathologischen Instituts. Berlin 1891. 4.

Waitz, Georg. *Zur deutschen Verfassungsgeschichte.* Braunschweig 1854. 4. Sep.-Abdr.

—— . *Kleine Beiträge zur Fränkischen Geschichte.* Göttingen 1863. Sep.-Abdr.

Walter, Johann Gottlieb. *Observationes anatomicae.* Berolini 1775. 2.

— —. *Tabulae nervorum thoracis et abdominis.* Berolini 1783. gr. 2.

Wattenbach, Wilhelm. *Die Chronik der Augustiner Chorherren zu Glatz. — Spitäler für Aussätzige in Schlesien.* Breslau 1860. Sep.-Abdr.

—— . *Aufzeichnungen der Franziskaner zu Ratibor. Ueber die Veranlassung zum Abbruch des Vincenzklosters von Breslau im Jahre 1529. — Miscellen.* Breslau 1862. Sep.-Abdr.

— — —. *Schlesische Regesten bis zum Jahre 1123.* Breslau 1862. Sep.-Abdr.

— —. *Die Germanisirung der östlichen Grenzmarken des deutschen Reichs.* München 1863. Sep.-Abdr.

— —. *Peter Luder, der erste humanistische Lehrer in Heidelberg, Erfurt, Leipzig, Basel.* Karlsruhe 1869.

Weber, Albrecht. *Indische Streifen.* Bd. 1. 2. Berlin 1868. 69.

—— . *Die Verbindungen Indiens mit den Ländern im Westen.* Artikel 1. 2. Braunschweig 1853. 4. Sep.-Abdr.

Weinhold, Karl. *Die Sagen von Loki.* Leipzig 1848. Sep.-Abdr.

Wilken, Friedrich. *Handbuch der deutschen Historie.* Abth. 1. Heidelberg 1810.

— — —. *Institutiones ad fundamenta linguae Persicae.* Lipsiae 1805.

Wolf, Friedrich August. *Prolegomena ad Homerum.* Vol. 1. Halis Saxonum 1795.

Zeller, Eduard. *David Friedrich Strauss in seinem Leben und seinen Schriften geschildert.* Bonn 1874.

Zumpt, August Wilhelm. *De Caroli Timothei Zumptii vita et studiis narratio.* Berolini 1851.

Zumpt, Karl Gottlob. *Lateinische Grammatik.* 7. Ausg. Berlin 1834.

NAMENREGISTER.

Armstrong, Edward Frankland, Synthese einiger neuen Disaccharide, s. Fischer.

————, über die isomeren Acetohalogen-Derivate des Traubenzuckers, s. Fischer.

Auwers, Jahresbericht über die Geschichte des Fixsternhimmels. 79—89.

————, Bearbeitung der Greenwicher Meridianbeobachtungen von 1812—1819. 1025. (*Abh.*)

Baumhauer, Dr. Heinrich, Professor in Freiburg (Schweiz), über den Seligmannit, ein neues dem Bournonit homöomorphes Mineral aus dem Dolomit des Binnenthals. 109. 110—117.

Bethe, Dr. Albrecht, Privatdocent in Strassburg, erhält 1000 Mark zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über das Gleichgewicht niederer Thiere und zu Untersuchungen aus dem Gebiete der allgemeinen Nervenphysiologie bei Evertebraten. 697.

von Bezold, über den Wärmeaustausch an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre. II. Mittheilung. 121.

————, über klimatologische Mittelwerthe für ganze Breitenkreise. 1330—1343.

Borchardt, Dr. Ludwig, wissenschaftlicher Attaché beim Kaiserlichen Generalconsulat zu Kairo, Bericht über seine Thätigkeit in der Zeit vom October 1899 bis Juli 1900. 105. 106—108.

Borgert, Dr. Adolf, Privatdocent in Bonn, erhält 1000 Mark zu einem Aufenthalt in Neapel zum Zweck von Studien über Radiolarien. 1272.

Boveri, Dr. Theodor, Professor in Würzburg, erhält 1500 Mark zu Untersuchungen über Befruchtung und erste Entwickelung des thierischen Eies. 978.

Branco, erhält 4000 Mark zu einer geologischen Untersuchung des Nördlinger Rieses. 49.

————, die Bedeutung des vulcanischen Rieses bei Nördlingen für die allgemeine Geologie. Mit E. Fraas. 419. (*Abh.*)

————, Beweis für die Richtigkeit der von ihm und E. Fraas gegebenen Erklärung des vulcanischen Ries bei Nördlingen. Mit E. Fraas. 419. 501—524.

————, über das vulcanische Ries bei Nördlingen. 847.

————, erhält 3000 Mark zur Fortsetzung seiner geologischen Untersuchungen im Nördlinger Ries. 978.

Braus, Dr. Hermann, Professor in Heidelberg, erhält 4000 Mark zu Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte niederer Selachier. 697.

Brockelmann, Dr. Karl, Professor in Breslau, erhält 600 Mark zur Fortsetzung der Herausgabe von Ibn Qutaiba's ʿUjûn alaḫbâr. 767.

Brunner, Jahresbericht der Commission für das Wörterbuch der deutschen Rechtssprache für 1900. 94—99.

————, über ein verschollenes merowingisches Königsgesetz des 7. Jahrhunderts. 709. 932—955.

Bücking, Dr. Hugo, Professor in Strassburg, grosse Carnallitkrystalle von Beienrode 443. 539—542.

Burckhard, Dr. Georg, Privatdocent in Würzburg, erhält 500 Mark zu Thier-Experimenten betreffs Castrationsatrophie u. s. w. 1272.

Cassirer, Dr. Ernst, in Berlin, erhält das Accessit der Akademischen Preisaufgabe für 1901 (Darstellung des Systems von Leibniz). 764.

Cohnheim, Dr. Otto, Privatdocent in Heidelberg, erhält 1000 Mark zu Resorptions-Versuchen bei Wirbellosen. 121.

Conze, über die Ergebnisse der im Herbst 1900 vom Archaeologischen Institute durch Hrn. Dörpfeld und ihn ausgeführten Untersuchungen in Pergamon. 221.

———, Jahresbericht über die Thätigkeit des Kaiserlich Deutschen archaeologischen Instituts. 697. 699—707.

Crönert, Dr. Wilhelm, in Bonn, erhält einen Preis aus der Charlotten-Stiftung. 765.

Diehl, Dr. Ernst, in München, erhält 1860 Mark zur Herausgabe des Proclus-Commentars zum Platonischen Timaeus. 301.

Diekamp, Dr. Franz, Privatdocent in Münster i. W., Mittheilungen über den neuaufgefundenen Commentar des Oekumenius zur Apokalypse. 1045. 1046—1056.

Diels, Jahresbericht über die Aristoteles-Commentare. 69.

———, Jahresbericht über den Thesaurus linguae latinae. 75.

———, zwei Fragmente Heraklit's. 187. 188—201.

———, erhält 7200 Mark zur Fortführung der Herausgabe der Commentaria in Aristotelem graeca. 698.

———, Anhang zu Kenyon, Some Additional Fragments of the London Medical Papyrus. 1271. 1321—1323.

Diettrich, Dr. Gustav, Pfarrer in London, erhält 550 Mark zu einer textkritischen Ausgabe der Pešittô zum Propheten Jesaia. 698.

Dilthey, Jahresbericht über die Kant-Ausgabe. 75—76.

———, die Staatslehre Schleiermacher's. 697.

Dörpfeld, Prof. Dr. Wilhelm, in Athen, über das südliche Stadtthor von Pergamon. 355. (*Abh.*)

Dolezalek, Dr. Friedrich, die Löslichkeit des Bromsilbers und Jodsilbers im Wasser, s. Kohlrausch.

Dschawachoff, das Martyrium des heiligen Eustatius von Mzchetha. Aus dem Georgischen übersetzt. Bearb. von Harnack. 847. 875—902.

Dümmler, über den Dialog De statu sanctae ecclesiae. 361. 362—386.

———, Jahresbericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica. 495. 496—500.

Engelmann, über den Einfluss der Nerven auf die Reizbarkeit der Vorkammern des Herzens. 1265.

Engler, Jahresbericht über das »Pflanzenreich«. 90.

———, Bericht über die botanischen Ergebnisse der Nyassasee- und Kingagebirgs-Expedition der Wentzel-Stiftung. 99—100.

———, erhält 2300 Mark zur Fortführung des »Pflanzenreich«. 697.

———, über die systematische Gliederung der africanischen Anonaceen und neue Gattungen derselben. 727.

Erdmannsdörffer, gestorben am 1. März. 302.

Erman, Jahresbericht über das Wörterbuch der aegyptischen Sprache. 77—79.

———, Zaubersprüche für Mutter und Kind. Aus dem Papyrus 3027 des Berliner Museums. 361. (*Abh.*)

———, über die Inschrift des Vezirs Rechmere. 751.

Esch, Dr. Ernst, in Berlin, der Vulcan Etinde in Kamerun und seine Gesteine. 169. 277—299. — II. 327. 400—417.

Fick, gestorben am 21. August. 978.

Fischer, Synthese einiger neuen Disaccharide. Mit E. F. Armstrong. 121. 123—131.

———, Synthese des Thymins und anderer Uracile. Mit G. Roeder. 267. 268—276.

———, über die Verbrennungswärme einiger Glucoside. Mit W. von Loeben. 267. 323—326.

———, über die isomeren Acetohalogen-Derivate des Traubenzuckers. Mit E. F. Armstrong. 301. 316—322.

Fraas, Prof. Dr. Eberhard, in Stuttgart, die Bedeutung des vulcanischen Rieses bei Nördlingen für die allgemeine Geologie, s. Branco.

———, Beweis für die Richtigkeit der von W. Branco und ihm gegebenen Erklärung des vulcanischen Ries bei Nördlingen, s. Branco.

Fritsch, Dr. Gustav, Professor in Berlin, Rassenunterschiede der menschlichen Netzhaut. 611. 614—631.

Frobenius, über die Charaktere der alternirenden Gruppe. 301. 303—315.

———, über auflösbare Gruppen. III. 847. 849—857. IV. 1215. 1216—1230. V. 1271. 1324—1329.

Fuchs, zur Theorie der linearen Differentialgleichungen. 33. 34—48.

Gehrcke, Ernst, in Berlin, über den Geschwindigkeitsverlust, welchen die Kathodenstrahlen bei der Reflexion erleiden. 399. 461—467.

Gelzer, Dr. Heinrich, Professor in Jena, erhält 1000 Mark zur Fortführung der Herausgabe der Notitiae episcopatuum ecclesiae orientalis. 698.

Goldstein, Prof. Dr. Eugen, in Berlin, über Nachfarben und die sie erzeugenden Strahlungen. 221. 222—229.

Grüneisen, Dr. Eduard, über die durch sehr kleine elastische Verschiebungen entwickelten Kräfte, s. Kohlrausch.

Grünwedel, Prof. Dr. Albert, in Berlin, Alterthümer aus der Malakand- und Swat-Gegend. Mit G. Huth. 187. 202—220.

Grunmach, Prof. Dr. Leo, in Berlin, experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung flüssiger Luft. 847. 914—918. 1406.

Halbfass, Dr. Wilhelm, Oberlehrer in Neuhaldensleben, erhält 1000 Mark zur Anstellung von Seichesbeobachtungen am Maduesee. 727.

Hansen, Prof. Dr. Joseph, Archivdirector in Köln, erhält 1000 Mark zu fortgesetzten Untersuchungen über die Geschichte der Inquisition in Deutschland. 302.

Harnack, Jahresbericht der Kirchenväter-Commission für 1900. 93—94.

———, Probleme im Texte der Leidensgeschichte Jesu. 231. 251—266.

———, Vorstudie zu einer Geschichte der Verbreitung des Christenthums in den ersten drei Jahrhunderten. 809. 810—845. — Zweite Vorstudie. 1185. 1186—1214.

———, das Martyrium des heiligen Eustatius von Mzchetha, s. Dschawachoff.

———, ein in georgischer Sprache überliefertes Apokryphon des Joseph von Arimathia. 919. 920—931.

Hartmann, Dr. Johannes, in Potsdam, über die Bewegung des Polarsterns in der Gesichtslinie. 443. 444—456.

Haym, gestorben am 27. August. 978.

von Hefner-Alteneck, Dr. phil., Ingenieur in Berlin, zum ordentlichen Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe gewählt. 122.

———, Antrittsrede. 753—759.

von Hegel, gestorben am 6. December. 1272.

Helmert, der normale Theil der Schwerkraft im Meeresniveau. 327. 328—336.

Helmert, zur Bestimmung kleiner Flächenstücke des Geoids aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung. Zweite Mittheilung. 957. 958—975.

Hermite, gestorben am 14. Januar. 50.

Hertwig, Oskar, strittige Punkte aus der Keimblattlehre der Wirbelthiere. 527. 528—533.

Herzog, Dr. Rudolf, Privatdocent in Tübingen, das Heiligthum des Apollo in Halasarna. 361. 470—494.

Heuckenkamp, Dr. Ferdinand, Privatdocent in Halle, erhält 500 Mark zur Herausgabe des Quadrilogus von Alain Chartier. 50.

Heymons, Dr. Richard, Privatdocent in Berlin, erhält 2000 Mark und weiter 800 Mark zu zoologischen Studien, insbesondere über die Entwickelung der Solpugiden, im südlichen Russland und in Turkestan. 697. 1272.

————, berichtet über die Reise. 1265.

————, biologische Beobachtungen an asiatischen Solifugen nebst Beiträgen zur Systematik derselben. 1272. (*Abh.*)

Hinrichsen, Dr. Willy, Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers, s. van't Hoff.

Hirschfeld, Jahresbericht über die Sammlung der lateinischen Inschriften, s. Mommsen.

————, die Rangtitel der römischen Kaiserzeit. 495. 579—610.

van't Hoff, Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. XXI. Mit W. Meyerhoffer. 419. 420—427. — XXII. Mit W. Hinrichsen und F. Weigert. 543. 570—578. XXIII. Mit W. Meyerhoffer und N. Smith. 1025. 1034—1044. — XXIV. Mit F. Weigert. 1125. 1140—1148.

Fürst zu Hohenlohe-Schillingsfürst, gestorben am 6. Juli. 767.

Holborn, Prof. Dr. Ludwig, in Charlottenburg, über ein optisches Pyrometer. Mit F. Kurlbaum. 711. 712—719.

Huth, Dr. Georg, Privatdocent in Berlin, Alterthümer aus der Malakand- und Swat-Gegend, s. A. Grünwedel.

Jaekel, Prof. Dr. Otto, in Berlin, erhält 1200 Mark zu Studien über die Pelmatozoen. 698.

Ihm, Dr. Max, Privatdocent in Halle, Richard Bentley's Suetonkritik. 525. 677—695.

Kaibel, gestorben am 12. October. 978.

Kalischer, Dr. Otto, in Berlin, erhält 400 Mark und weiter 500 Mark zur Fortsetzung seiner experimentellen Untersuchungen über das Grosshirn der Vögel. 49. 727.

————, weitere Mittheilung zur Grosshirnlocalisation bei den Vögeln. 419. 428—439.

Kampffmeyer, Dr. Georg, Privatdocent in Marburg, erhält 1000 Mark zum Studium arabischer Dialekte in Marokko. 302.

Kekule von Stradonitz, über ein Relief mit einer auf den Jupiter exsuperantissimus bezüglichen Inschrift C. I. L. VI, 426. 105. 361. 387—398.

————————, über das Bruchstück einer altattischen Grabstele. 1185.

Kenyon, Some Additional Fragments of the London Medical Papyrus. Mit einem Anhang von Diels. 1271. 1319—1323.

Kirchhoff, Jahresbericht über die Sammlung der griechischen Inschriften. 67.

————, erhält 3300 Mark zur Fortführung derselben. 698.

Klebahn, Dr. H., Seminar-Oberlehrer in Hamburg, erhält 500 Mark zu Untersuchungen über die Biologie der Rostpilze. 122.

KLEIN, Resultate der Untersuchung der Proben des am 10. bez. 11. März 1901 in Italien, Österreich und Deutschland gefallenen Staubregens. 611. 612—613.

———, erhält 500 Mark zur Vervollständigung und Reparatur eines der Akademie gehörigen mikroskopischen Apparats. 697.

———, über den Brushit von der Insel Mona (zwischen Haïti und Portorico). 711. 720—725.

KNOD, Prof. Dr. Gustav, in Strassburg, erhält 500 Mark zu archivalischen Studien über deutsche Studenten in Orléans. 728.

KÖHLER, über die Correspondenz zwischen dem asiatischen Herrscher Antigonos und der Stadtgemeinde der Skepsier aus dem Jahre 311 v. Chr. 919. 1057—1068.

KOENIGSBERGER, über die erweiterte Poisson'sche Unstetigkeitsgleichung. 33. 118—120.

————————, die Principien der Mechanik für mehrere unabhängige Variabele. 957. 1092—1111.

KOHLRAUSCH, über photothermometrische Messungen in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. 711.

————————, die Löslichkeit des Bromsilbers und Jodsilbers im Wasser. Mit F. DOLEZALEK. 977. 1018—1023.

————————, über den Temperatureinfluss auf das elektrische Leitvermögen von Lösungen, insbesondere auf die Beweglichkeit der einzelnen Ionen im Wasser. 1025. 1026—1033.

————————, über die durch sehr kleine elastische Verschiebungen entwickelten Kräfte. Mit E. GRÜNEISEN. 1073. 1086—1091.

KOSER, Jahresbericht über die Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen, s. SCHMOLLER.

———, Jahresbericht über die Acta Borussica, s. SCHMOLLER.

———, Jahresbericht über das Historische Institut in Rom. Mit LENZ und SCHEFFER-BOICHORST. 73—75.

———, erhält 6000 Mark zur Fortführung der Herausgabe der Politischen Correspondenz Friedrich's des Grossen. 698.

———, Friedrich der Grosse und die preussischen Universitäten. 1071.

KROMAYER, Dr. Johannes, Oberlehrer und Privatdocent in Strassburg, erhält 1600 Mark zur Herstellung und Herausgabe der von ihm aufgenommenen Karten antiker Schlachtfelder. 50.

KÜSTER, Dr. William, Professor in Tübingen, erhält 1000 Mark zur Fortsetzung seiner Studien über den Blut- und den Gallenfarbstoff. 698.

KURLBAUM, Prof. Dr. Ferdinand, in Charlottenburg, über ein optisches Pyrometer, s. L. HOLBORN.

KUTSCHER, Dr. Friedrich, Privatdocent in Marburg, erhält 1000 Mark zu Untersuchungen über die Spaltungsproducte der Eiweisskörper und Nucleinsäuren. 1272.

LENZ, Jahresbericht über das Historische Institut in Rom, s. KOSER.

———, ein neues Capitel aus der Biographie Bismarck's. 1113.

Freiherr VON LILIENCRON, Rochus, Klosterpropst zu St. Johannis vor Schleswig, zum auswärtigen Mitglied der philosophisch-historischen Classe gewählt. 122.

Gräfin VON LINDEN, Dr. Maria, in Bonn, erhält 293 Mark zur Beschaffung von Instrumenten zur Untersuchung der Farbstoffe von Schmetterlingsfarben. 1272.

LINDSTRÖM, gestorben am 17. Mai. 698.

VON LOEBEN, Dr. Wolf, in Berlin, über die Verbrennungswärme einiger Glucoside, s. FISCHER.

Mann, Dr. Oskar, Bibliothekar in Berlin, erhält 3000 Mark zur Ausführung einer Reise nach Vorderasien zum Zweck des Studiums der kurdisch-neupersischen Dialekte. 978.

Meyerhoffer, Dr. Wilhelm, Privatdocent in Berlin, Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers, s. van't Hoff.

Michaelis, erhält 1000 Mark zur Vollendung der 3. Ausgabe der Descriptio arcis Athenarum des Pausanias. 698.

Möbius, Bericht über die zoologischen Ergebnisse der Nyassasee- und Kingagebirgs-Expedition der Wentzel-Stiftung. 99.

———, über die äusseren Lebensverhältnisse der arktischen und subarktischen Pantopoden oder Meerspinnen. 327.

Mommsen, Ancyranische Inschrift des Julius Severus. 1. 24—31.

———, Jahresbericht über die Sammlung der lateinischen Inschriften. Mit Hirschfeld. 67—69.

———, Jahresbericht über die Prosopographie der römischen Kaiserzeit. 69.

———, Jahresbericht über die Griechischen Münzwerke. 70—71.

———, Jahresbericht über den Index rei militaris imperii Romani. 79.

———, Jahresbericht über den Codex Theodosianus. 79.

Müller-Breslau, Heinrich, Professor an der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg, zum ordentlichen Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe gewählt. 122.

———, Antrittsrede. 759—762.

Munk, über die Ausdehnung der Sinnessphären in der Grosshirnrinde. Dritte Mittheilung (Schluss). 1149—1183.

Niese, Dr. Benedictus, Professor in Marburg, erhält 1500 Mark zu einer Reise nach Italien zum Zweck der Vergleichung von Handschriften des Strabon. 355.

Nix, Dr. Ludwig, Privatdocent in Bonn, erhält 1200 Mark zur Drucklegung der arabisch erhaltenen Schriften des Apollonius Pergaeus. 50.

Noack, Dr. Ferdinand, Professor in Jena, erhält das Stipendium der Eduard-Gerhard-Stiftung. 766.

Pernice, Jahresbericht über die Savigny-Stiftung. 91—92.

———, römisches Gewohnheitsrecht und ungeschriebenes Recht. 355.

———, gestorben am 23. September. 978.

von Pettenkofer, gestorben am 10. Februar. 221.

Planck, über irreversibele Strahlungsvorgänge. Nachtrag. 543. 544—555.

Quincke, über unsichtbare Flüssigkeitsschichten und die Oberflächenspannung flüssiger Niederschläge bei Niederschlagmembranen, Zellen, Colloiden und Gallerten. 847. 858—874.

Reich, Dr. Max, in Berlin, erhält 900 Mark zur Fortführung seiner Arbeiten für die Sammlung der handschriftlichen Briefe des Erasmus. 50.

Reichenow, Prof. Dr. Anton, in Berlin, erhält 750 Mark zur Herstellung von thiergeographischen Karten zu seinem Werke »Die Vögel Africa's«. 727.

Rhodes, James Ford, in Boston, erhält den Preis der Graf Loubat-Stiftung. 766.

von Richthofen, geomorphologische Studien aus Ostasien. II. 781. 782—808.

Roeder, Dr. Georg, in Berlin, Synthese des Thymins und anderer Uracile, s. Fischer.

Romberg, Dr. Julius, in Berlin, erhält 10000 Mark zu einer geologisch-petrographischen Untersuchung des Gebietes von Predazzo. 50.

———, Vorarbeiten zu dieser Untersuchung. 443. 457—460.

Rowland, gestorben am 16. April. 543.

Sachau, Jahresbericht über die Ausgabe des Ibn Saad. 76—77.
————, über einige Vorläufer Muhammed's. 525.
Salomon, Dr. Wilhelm, Professor in Heidelberg, über neue geologische Aufnahmen in der östlichen Hälfte der Adamellogruppe. 169. 170—185. — II. 727. 729—747.
————, erhält 1000 Mark zur Beendigung seiner geologisch-mineralogischen Durchforschung der Adamellogruppe. 698.
Samter, Dr. Max, in Berlin, erhält mit W. Weltner 1500 Mark zur Erforschung der Relictenfauna norddeutscher Binnenseen. 698.
Scheffer-Boichorst, Norbert's Vita Bennonis Osnabrugensis episcopi eine Fälschung? 49. 132—168.
————————, Jahresbericht über das Historische Institut in Rom, s. Koser.
————————, die Erhebung Wilhelm's von Baux zum Könige des Arelat's. 1231. 1232—1254.
Schmidt, Erich, Jahresbericht über die Ausgabe der Werke Wilhelm von Humboldt's. 90.
————, Lenziana. 977. 979—1017.
Schmidt, Johannes, über scheinbar lautgesetzwidrige Lautwandlungen im Griechischen. 469.
————, gestorben am 4. Juli. 767.
Schmoller, Jahresbericht über die Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. Mit Koser. 69—70.
————, Jahresbericht über die Acta Borussica. Mit Koser. 71—73.
————, einige principielle Erörterungen über Werth und Preis. 633. 634—676.
Schöne, Dr. Hermann, Privatdocent in Berlin, eine Streitschrift Galen's gegen die empirischen Ärzte. 1231. 1255—1263.
Schöne, Dr. Johannes, in Dresden, erhält den Preis der Charlotten-Stiftung. 765.
Schubart, Dr. Wilhelm, in Berlin, Bruchstücke von Handschriften der Sappho und des Alkaios im Königlichen Museum. 1271.
Schulze, Jahresbericht über das »Thierreich«. 89.
————, über die Ergebnisse seiner Bearbeitung der von der »Deutschen Tiefsee-Expedition« heimgebrachten Hexactinelliden. 109.
Schwarz, über die conforme Abbildung der Oberflächen einiger speciellen Tetraeder auf die Oberfläche einer Kugel vermittelst mehrdeutiger elliptischer Functionen. 611.
Schwendener, zur Theorie der Blattstellungen. 543. 556—569.
————————, die Divergenzen kreisförmiger Organe in Spiralsystemen mit rechtwinkelig gekreuzten Contactlinien und deren Grenzwerthe. 1073. 1074—1085.
Smith, Norman, Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers, s. van't Hoff.
Spengel, erhält 500 Mark zu photographischen Aufnahmen von Schmetterlings-Variationen. 697.
Stokes, erhält die Helmholtz-Medaille. 103.
Stubbs, gestorben am 22. April. 543.
Stumpf, über den Willensbegriff. II. 1045.
Sweet, Henry, in Oxford, zum correspondirenden Mitglied der philosophisch-historischen Classe gewählt. 728.
Tobler, vermischte Beiträge zur französischen Grammatik. 231. 232—250.
Tornquist, Dr. Alexander, Professor in Strassburg, über mesozoische Stromatoporiden. 1113. 1115—1123.
Vahlen, über Fragen der Verstechnik des Terentius. 337. 338—354.
————, Festrede zur Feier des Leibniz'schen Jahrestages. 753.

Virchow, Überreichung einer Plaquette zur Feier seines 80. Geburtstages. 978.
Vogel, über die Bewegung von α Persei in der Gesichtslinie. 49. 51—54.
, über das Spectrum der Nova Persei. 301. 356—360.
, über die in den letztverflossenen Jahren auf dem Potsdamer Observatorium ausgeführten, auf die Bewegung der Gestirne in der Gesichtslinie bezüglichen Arbeiten. 443.
, der spectroskopische Doppelstern Mizar. 527. 534—538.
Voigt, erweiterte Elasticitätstheorie. 1265. 1266—1269.
Waldeyer, Festrede, gehalten in der öffentlichen Sitzung zur Feier des Geburtsfestes Sr. Majestät des Kaisers und Königs und des Jahrestages König Friedrich's II. 55—66.
, Jahresbericht über die Humboldt-Stiftung. 91.
, Bericht über die Akademische Jubiläums-Stiftung der Stadt Berlin. 100.
, Bemerkungen zur Anatomie der Spermien. 749.
Warburg, über spontane Desozonisirung. 1125. 1126—1139.
Weber, Albrecht, vedische Beiträge. IX. 767. 768—779.
, gestorben am 30. November. 1215.
Weberbauer, Dr. August, Privatdocent in Breslau, erhält 4000 Mark als Zuschuss zu den Kosten einer botanischen Reise in Peru. 1272.
Weigert, Dr. Fritz, Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers, s. van't Hoff.
Weinhold, gestorben am 15. August. 978.
Weltner, Dr. Wilhelm, in Berlin, erhält mit M. Samter 1500 Mark zur Erforschung der Relictenfauna norddeutscher Binnenseen. 698.
White, Dr. Andrew Dickson, Botschafter der Vereinigten Staaten von America in Berlin, zum Ehrenmitglied der Akademie gewählt. 50.
Wiegand, Dr. Friedrich, Professor in Erlangen, erhält 1000 Mark zur Herausgabe des sogenannten Homiliars Karl's des Grossen. 698.
Wiegand, Director Dr. Theodor, in Constantinopel, zweiter vorläufiger Bericht über die von den Königlichen Museen begonnenen Ausgrabungen in Milet. 847. 903—913.
von Wilamowitz-Moellendorff, die hippokratische Schrift περὶ ἱρῆς νούσου. 1. 2—23.
, Hieron und Pindaros. 1271. 1273—1318.
von Winterfeld, Dr. Paul, in Berlin, der Rhythmus der Satzschlüsse in der Vita Bennonis. 163—168.
von Wolff, Dr. Ferdinand, in Berlin, erhält 1100 Mark zur Erforschung des Bozener Quarzporphyr-Gebiets. 1272.
Wolterreck, Dr. Richard, Privatdocent in Leipzig, erhält 800 Mark zu Studien über die Ontogenie der Archanneliden. 1272.
Zetterstéen, Dr. Karl Wilhelm, Privatdocent in Lund, erhält 700 Mark zur Herausgabe von religiösen Dichtungen des syrischen Dichters Balai. 50.

SACHREGISTER.

Acta Borussica: Jahresbericht. 71—73. — Publicationen. 1045. 1113.

Adamellogruppe, über neue geologische Aufnahmen in der östlichen Hälfte derselben, von W. Salomon. 169. 170—185. — II. 727. 729—747.

Adressen an Seine Majestät den Kaiser und König: zum zweihundertjährigen Preussischen Krönungsjubiläum am 18. Januar 1901. 419. 440—441; aus Anlass des Ablebens Ihrer Majestät der Kaiserin Friedrich. 978. 1024.

Akademische Jubiläums-Stiftung der Stadt Berlin, s. Jubiläums-Stiftung.

Alkaios, Bruchstücke von Handschriften desselben im Königlichen Museum, von W. Schubart. 1271.

Altattische Grabstele, über das Bruchstück einer solchen, von Kekule von Stradonitz. 1185.

Anatomie und Physiologie: Engelmann, über den Einfluss der Nerven auf die Reizbarkeit der Vorkammern des Herzens. 1265. — G. Fritsch, Rassenunterschiede der menschlichen Netzhaut. 611. 614—631. — Hertwig, O., strittige Punkte aus der Keimblattlehre der Wirbelthiere. 527. 528—533. — O. Kalischer, weitere Mittheilung zur Grosshirnlocalisation bei den Vögeln. 419. 428—439. — Munk, über die Ausdehnung der Sinnessphären in der Grosshirnrinde. Dritte Mittheilung (Schluss). 1149—1183. — Waldeyer, Bemerkungen zur Anatomie der Spermien. 749. — Vergl. Zoologie.

Ancyranische Inschrift des Julius Severus, von Mommsen. 1. 24—31.

Anonaceen, über die systematische Gliederung der africanischen — und neue Gattungen derselben, von Engler. 727.

Antigonos, über die Correspondenz zwischen dem asiatischen Herrscher — und der Stadtgemeinde der Skepsier aus dem Jahre 311 v. Chr., von Köhler. 919. 1057—1068.

Antrittsreden von ordentlichen Mitgliedern: von Hefner-Alteneck. 753—759. — Müller-Breslau. 759—762.

Apollo, das Heiligthum desselben in Halasarna, von R. Herzog. 361. 470—494.

Archaeologie: Conze, über die Ergebnisse der im Herbst 1900 vom Archaeologischen Institute durch Hrn. Dörpfeld und ihn ausgeführten Untersuchungen in Pergamon. 221. — W. Dörpfeld, über das südliche Stadtthor von Pergamon. 355. (*Abh.*) — Kekule von Stradonitz, über ein Relief mit einer auf den Jupiter exsuperantissimus bezüglichen Inschrift C. I. L. VI, 426. 105. 361. 387—398. — Derselbe, über das Bruchstück einer altattischen Grabstele. 1185. — Th. Wiegand, zweiter vorläufiger Bericht über die von den Königlichen Museen begonnenen Ausgrabungen in Milet. 847. 903—913.

Archaeologisches Institut: Jahresbericht. 100. 697. 699—707.

Aristoteles-Commentare: Jahresbericht. 69. — Publication. 105. — Geldbewilligung. 698.

Asien, geomorphologische Studien aus Ostasien, von von Richthofen. II. 781. 782—808.

Astronomie: Auwers, Bearbeitung der Greenwicher Meridianbeobachtungen von 1812—1819. 1025. (*Abh.*) — Geschichte des Fixsternhimmels (Jahresbericht). 79—89. — J. Hartmann, über die Bewegung des Polarsterns in der Gesichtslinie. 443. 444—456. — Vogel, über die Bewegung von α Persei in der Gesichtslinie. 49. 51—54. — Derselbe, über das Spectrum der Nova Persei. 301. 356—360. — Derselbe, über die in den letztverflossenen Jahren auf dem Potsdamer Observatorium ausgeführten, auf die Bewegung der Gestirne in der Gesichtslinie bezüglichen Arbeiten. 443. — Derselbe, der spectroskopische Doppelstern Mizar. 527. 534—538.

Bentley, Richard, dessen Suetonkritik, von M. Ihm. 525. 677—695.

Bessel, Zugänge zu seinem bei der Akademie vorhandenen Briefwechsel. 355.

Bismarck, ein neues Capitel aus dessen Biographie, von Lenz. 1113.

Blattstellungen, zur Theorie derselben, von Schwendener. 543. 556—569.

Bopp-Stiftung: Jahresbericht. 92.

Botanik: Engler, über die systematische Gliederung der africanischen Anonaceen und neue Gattungen derselben. 727. — Pflanzenreich. 90. 697. 1073. — Schwendener, zur Theorie der Blattstellungen. 543. 556—569. — Derselbe, die Divergenzen kreisförmiger Organe in Spiralsystemen mit rechtwinkelig gekreuzten Contactlinien und deren Grenzwerthe. 1073. 1074—1085.

Brushit, über den — von der Insel Mona (zwischen Haïti und Portorico), von Klein. 711. 720—725.

Carnallitkrystalle, grosse, von Beienrode, von H. Bücking. 443. 539—542.

Charlotten-Stiftung: Preis derselben. 765.

Chemie: Fischer und E. F. Armstrong, Synthese einiger neuen Disaccharide. 121. 123—131. — Fischer und G. Roeder, Synthese des Thymins und anderer Uracile. 267. 268—276. — Fischer und W. von Loeben, über die Verbrennungswärme einiger Glucoside. 267. 323—326. — Fischer und E. F. Armstrong, über die isomeren Acetohalogen-Derivate des Traubenzuckers. 301. 316—322. — van't Hoff, Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. XXI. Mit W. Meyerhoffer. 419. 420—427. XXII. Mit W. Hinrichsen und F. Weigert. 543. 570—578. XXIII. Mit W. Meyerhoffer und N. Smith. 1025. 1034—1044. XXIV. Mit F. Weigert. 1125. 1140—1148.

Christenthum, Vorstudie zu einer Geschichte der Verbreitung desselben in den ersten drei Jahrhunderten, von Harnack. 809. 810—845. — Zweite Vorstudie. 1185. 1186—1214.

Codex Theodosianus, Ausgabe desselben: Jahresbericht. 79.

Corpus inscriptionum graecarum: Jahresbericht. 67. — Geldbewilligung. 698.

Corpus inscriptionum latinarum: Jahresbericht. 67—69. — Publicationen. 1185. 1231.

Corpus nummorum: Jahresbericht. 70—71.

Deutsche Rechtssprache, s. Wörterbuch.

Dialog De statu sanctae ecclesiae, über denselben, von Dümmler. 361. 362—386.

Differentialgleichungen, zur Theorie der linearen —, von Fuchs. 33. 34—48

Disaccharide, Synthese einiger neuen —, von Fischer und E. F. Armstrong. 121. 123—131.

Divergenzen, die, kreisförmiger Organe in Spiralsystemen mit rechtwinkelig gekreuzten Contactlinien und deren Grenzwerthe, von Schwendener. 1073. 1074—1085.

Eduard Gerhard-Stiftung, s. Gerhard-Stiftung.
Elasticitätstheorie, erweiterte, von Voigt. 1265. 1266—1269.
Elastische Verschiebungen, über die durch sehr kleine — entwickelten Kräfte, von Kohlrausch und E. Grüneisen. 1073. 1086—1091.
Elektrisches Leitvermögen von Lösungen, über den Temperatureinfluss auf dasselbe, insbesondere auf die Beweglichkeit der einzelnen Ionen im Wasser, von Kohlrausch. 1025. 1026—1033.
Etinde, der Vulcan — in Kamerun und seine Gesteine, von E. Esch. 169. 277—299. — II. 327. 400—417.
Eustatius von Mzchetha, das Martyrium des heiligen —, aus dem Georgischen übersetzt von Dschawachoff, bearb. von Harnack. 847. 875—902.
Festrede zur Feier des Geburtsfestes Sr. Majestät des Kaisers und Königs und des Jahrestages König Friedrich's II., von Waldeyer. 55—66. — zur Feier des Leibniz'schen Jahrestages, von Vahlen. 753.
Französische Grammatik, vermischte Beiträge zu derselben, von Tobler. 231. 232—250.
Friedrich der Grosse, Politische Correspondenz desselben. Publication. 1. — Jahresbericht. 69—70. — Geldbewilligung. 698.
Friedrich der Grosse und die preussischen Universitäten, von Koser. 1071.
Galenus, eine Streitschrift desselben gegen die empirischen Ärzte, von H. Schöne. 1231. 1255—1263.
Geldbewilligungen für die wissenschaftlichen Unternehmungen der Akademie: Pflanzenreich. 697. — Commentaria in Aristotelem graeca. 698. — Corpus inscriptionum graecarum. 698. — Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. 698. — Katalog der Handschriften der antiken Medicin. 978.
— — — — — — — — für besondere wissenschaftliche Untersuchungen und Veröffentlichungen: A. Bethe, Untersuchungen über das Gleichgewicht niederer Thiere und Untersuchungen aus dem Gebiete der allgemeinen Nervenphysiologie bei Evertebraten. 697. — A. Borgert, Studien über Radiolarien. 1272. — Th. Boveri, Untersuchungen über Befruchtung und erste Entwickelung des thierischen Eies. 978. — Branco, geologische Untersuchung des Nördlinger Rieses. 49. 978. — H. Braus, Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte niederer Selachier. 697. — K. Brockelmann, Herausgabe von Ibn Qutaiba's 'Ujûn alaḫbâr. 767. — G. Burckhard, Thier-Experimente betreffs Castrationsatrophie. 1272. — O. Cohnheim, Resorptions-Versuche bei Wirbellosen. 121. — E. Diehl, Herausgabe des Proclus-Commentars zum Platonischen Timaeus. 301. — G. Diettrich, textkritische Ausgabe der Pešittô zum Propheten Jesaia. 698. — H. Gelzer, Herausgabe der Notitiae episcopatuum ecclesiae orientalis. 698. — W. Halbfass, Seichesbeobachtungen am Maduesee. 727. — J. Hansen, fortgesetzte Untersuchungen über die Geschichte der Inquisition in Deutschland. 302. — F. Heuckenkamp, Herausgabe des Quadrilogus von Alain Chartier. 50. — R. Heymons, zoologische Studien, insbesondere über die Entwickelung der Solpugiden, im südlichen Russland und in Armenien. 697. 1265. 1272. — O. Jaekel, Studien über die Pelmatozoen. 698. — O. Kalischer, experimentelle Untersuchungen über das Grosshirn der Vögel. 49. 727. — G. Kampffmeyer, Studium arabischer Dialekte in Marokko. 302. — H. Klebahn, Biologie der Rostpilze. 122. — Klein, Vervollständigung und Reparatur eines der Akademie gehörigen mikroskopischen Apparats. 697. — G. Knod, archivalische Studien über deutsche Studenten in Orléans. 728. — J. Kromayer, Herausgabe von Karten antiker Schlachtfelder. 50. — W. Küster, Studien über den Blut- und den Gallenfarbstoff. 698. —

Astronomie: Auwers, Bearbeitung der Greenwicher Meridianbeobachtungen von 1812—1819. 1025. (*Abh.*) — Geschichte des Fixsternhimmels (Jahresbericht). 79—89. — J. Hartmann, über die Bewegung des Polarsterns in der Gesichtslinie. 443. 444—456. — Vogel, über die Bewegung von α Persei in der Gesichtslinie. 49. 51—54. — Derselbe, über das Spectrum der Nova Persei. 301. 356—360. — Derselbe, über die in den letztverflossenen Jahren auf dem Potsdamer Observatorium ausgeführten, auf die Bewegung der Gestirne in der Gesichtslinie bezüglichen Arbeiten. 443. — Derselbe, der spectroskopische Doppelstern Mizar. 527. 534—538.

Bentley, Richard, dessen Suetonkritik, von M. Ihm. 525. 677—695.

Bessel, Zugänge zu seinem bei der Akademie vorhandenen Briefwechsel. 355.

Bismarck, ein neues Capitel aus dessen Biographie, von Lenz. 1113.

Blattstellungen, zur Theorie derselben, von Schwendener. 543. 556—569.

Bopp-Stiftung: Jahresbericht. 92.

Botanik: Engler, über die systematische Gliederung der africanischen Anonaceen und neue Gattungen derselben. 727. — Pflanzenreich. 90. 697. 1073. — Schwendener, zur Theorie der Blattstellungen. 543. 556—569. — Derselbe, die Divergenzen kreisförmiger Organe in Spiralsystemen mit rechtwinkelig gekreuzten Contactlinien und deren Grenzwerthe. 1073. 1074—1085.

Brushit, über den — von der Insel Mona (zwischen Haïti und Portorico), von Klein. 711. 720—725.

Carnallitkrystalle, grosse, von Beienrode, von H. Bücking. 443. 539—542.

Charlotten-Stiftung: Preis derselben. 765.

Chemie: Fischer und E. F. Armstrong, Synthese einiger neuen Disaccharide. 121. 123—131. — Fischer und G. Roeder, Synthese des Thymins und anderer Uracile. 267. 268—276. — Fischer und W. von Loeben, über die Verbrennungswärme einiger Glucoside. 267. 323—326. — Fischer und E. F. Armstrong, über die isomeren Acetohalogen-Derivate des Traubenzuckers. 301. 316—322. — van't Hoff, Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. XXI. Mit W. Meyerhoffer. 419. 420—427. XXII. Mit W. Hinrichsen und F. Weigert. 543. 570—578. XXIII. Mit W. Meyerhoffer und N. Smith. 1025. 1034—1044. XXIV. Mit F. Weigert. 1125. 1140—1148.

Christenthum, Vorstudie zu einer Geschichte der Verbreitung desselben in den ersten drei Jahrhunderten, von Harnack. 809. 810—845. — Zweite Vorstudie. 1185. 1186—1214.

Codex Theodosianus, Ausgabe desselben: Jahresbericht. 79.

Corpus inscriptionum graecarum: Jahresbericht. 67. — Geldbewilligung. 698.

Corpus inscriptionum latinarum: Jahresbericht. 67—69. — Publicationen. 1185. 1231.

Corpus nummorum: Jahresbericht. 70—71.

Deutsche Rechtssprache, s. Wörterbuch.

Dialog De statu sanctae ecclesiae, über denselben, von Dümmler. 361. 362—386.

Differentialgleichungen, zur Theorie der linearen —, von Fuchs. 33. 34—48

Disaccharide, Synthese einiger neuen —, von Fischer und E. F. Armstrong. 121. 123—131.

Divergenzen, die, kreisförmiger Organe in Spiralsystemen mit rechtwinkelig gekreuzten Contactlinien und deren Grenzwerthe, von Schwendener. 1073. 1074—1085.

Eduard Gerhard-Stiftung, s. Gerhard-Stiftung.

Elasticitätstheorie, erweiterte, von VOIGT. 1265. 1266—1269.

Elastische Verschiebungen, über die durch sehr kleine — entwickelten Kräfte, von KOHLRAUSCH und E. GRÜNEISEN. 1073. 1086—1091.

Elektrisches Leitvermögen von Lösungen, über den Temperatureinfluss auf dasselbe, insbesondere auf die Beweglichkeit der einzelnen Ionen im Wasser, von KOHLRAUSCH. 1025. 1026—1033.

Etinde, der Vulcan — in Kamerun und seine Gesteine, von E. ESCH. 169. 277—299. — II. 327. 400—417.

Eustatius von Mzchetha, das Martyrium des heiligen —, aus dem Georgischen übersetzt von DSCHAWACHOFF, bearb. von HARNACK. 847. 875—902.

Festrede zur Feier des Geburtsfestes Sr. Majestät des Kaisers und Königs und des Jahrestages König Friedrich's II., von WALDEYER. 55—66. — zur Feier des Leibniz'schen Jahrestages, von VAHLEN. 753.

Französische Grammatik, vermischte Beiträge zu derselben, von TOBLER. 231. 232—250.

Friedrich der Grosse, Politische Correspondenz desselben. Publication. 1. — Jahresbericht. 69—70. — Geldbewilligung. 698.

Friedrich der Grosse und die preussischen Universitäten, von KOSER. 1071.

Galenus, eine Streitschrift desselben gegen die empirischen Ärzte, von H. SCHÖNE. 1231. 1255—1263.

Geldbewilligungen für die wissenschaftlichen Unternehmungen der Akademie: Pflanzenreich. 697. — Commentaria in Aristotelem graeca. 698. — Corpus inscriptionum graecarum. 698. — Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. 698. — Katalog der Handschriften der antiken Medicin. 978.

———————— für besondere wissenschaftliche Untersuchungen und Veröffentlichungen: A. BETHE, Untersuchungen über das Gleichgewicht niederer Thiere und Untersuchungen aus dem Gebiete der allgemeinen Nervenphysiologie bei Evertebraten. 697. — A. BORGERT, Studien über Radiolarien. 1272. — TH. BOVERI, Untersuchungen über Befruchtung und erste Entwickelung des thierischen Eies. 978. — BRANCO, geologische Untersuchung des Nördlinger Rieses. 49. 978. — H. BRAUS, Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte niederer Selachier. 697. — K. BROCKELMANN, Herausgabe von Ibn Qutaiba's 'Ujûn alaḫbâr. 767. — G. BURCKHARD, Thier-Experimente betreffs Castrationsatrophie. 1272. — O. COHNHEIM, Resorptions-Versuche bei Wirbellosen. 121. — E. DIEHL, Herausgabe des Proclus-Commentars zum Platonischen Timaeus. 301. — G. DIETTRICH, textkritische Ausgabe der Pešittô zum Propheten Jesaia. 698. — H. GELZER, Herausgabe der Notitiae episcopatuum ecclesiae orientalis. 698. — W. HALBFASS, Seichesbeobachtungen am Maduesee. 727. — J. HANSEN, fortgesetzte Untersuchungen über die Geschichte der Inquisition in Deutschland. 302. — F. HEUCKENKAMP, Herausgabe des Quadrilogus von Alain Chartier. 50. — R. HEYMONS, zoologische Studien, insbesondere über die Entwickelung der Solpugiden, im südlichen Russland und in Armenien. 697. 1265. 1272. — O. JAEKEL, Studien über die Pelmatozoen. 698. — O. KALISCHER, experimentelle Untersuchungen über das Grosshirn der Vögel. 49. 727. — G. KAMPFFMEYER, Studium arabischer Dialekte in Marokko. 302. — H. KLEBAHN, Biologie der Rostpilze. 122. — KLEIN, Vervollständigung und Reparatur eines der Akademie gehörigen mikroskopischen Apparats. 697. — G. KNOD, archivalische Studien über deutsche Studenten in Orléans. 728. — J. KROMAYER, Herausgabe von Karten antiker Schlachtfelder. 50. — W. KÜSTER, Studien über den Blut- und den Gallenfarbstoff. 698. —

F. Kutscher, Untersuchungen über die Spaltungsproducte der Eiweisskörper und Nucleinsäuren. 1272. — M. Gräfin von Linden, Untersuchung der Farbstoffe von Schmetterlingsfarben. 1272. — O. Mann, Reise nach Vorderasien zum Zweck des Studiums der kurdisch-neupersischen Dialekte. 978. — Michaelis, Vollendung der 3. Ausgabe der Descriptio arcis Athenarum des Pausanias. 698. — B. Niese, Vergleichung von Handschriften des Strabon. 355. — L. Nix, Drucklegung der arabisch erhaltenen Schriften des Apollonius Pergaeus. 50. — M. Reich, Sammlung der handschriftlichen Briefe des Erasmus. 50. — A. Reichenow, Herstellung von thiergeographischen Karten zu seinem Werke »Die Vögel Africa's«. 727. — J. Romberg, geologisch-petrographische Untersuchung des Gebietes von Predazzo. 50. — W. Salomon, geologisch-mineralogische Durchforschung der Adamellogruppe. 698. — M. Samter und W. Weltner, Erforschung der Relictenfauna norddeutscher Binnenseen. 698. — Spengel, photographische Aufnahmen von Schmetterlings-Variationen. 697. — A. Weberbauer, botanische Reise in Peru. 1272. — F. Wiegand, Herausgabe des sogenannten Homiliars Karl's des Grossen. 698. — F. von Wolff, Erforschung des Bozener Quarzporphyr-Gebiets. 1272. — R. Woltereck, Studien über die Ontogenie der Archanneliden. 1272. — K.W. Zetterstéen, Herausgabe von religiösen Dichtungen des syrischen Dichters Balai. 50.

Geodäsie: Helmert, der normale Theil der Schwerkraft im Meeresniveau. 327. 328—336. — Derselbe, zur Bestimmung kleiner Flächenstücke des Geoids aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung. Zweite Mittheilung. 957. 958—975.

Geographie: von Richthofen, geomorphologische Studien aus Ostasien. II. 781. 782—808.

Geoid, zur Bestimmung kleiner Flächenstücke desselben aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung, von Helmert. Zweite Mittheilung. 957. 958—975.

Geologie, s. Mineralogie.

Gerhard-Stiftung: Ertheilung und neue Ausschreibung des Stipendiums. 766.

Geschichte: Ausgabe der Werke Wilhelm von Humboldt's. 90. 361. — Corpus nummorum. 70—71. — Dümmler, über den Dialog De statu sanctae ecclesiae. 361. 362—386. — Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. 1. 69—70. 698. — Hirschfeld, die Rangtitel der römischen Kaiserzeit. 495. 579—610. — Index rei militaris imperii Romani. 79. — Köhler, über die Correspondenz zwischen dem asiatischen Herrscher Antigonos und der Stadtgemeinde der Skepsier aus dem Jahre 311 v. Chr. 919. 1057—1068. — Koser, Friedrich der Grosse und die preussischen Universitäten. 1071. — Lenz, ein neues Capitel aus der Biographie Bismarck's. 1113. — Monumenta Germaniae historica. 100. 495. 496—500. — Prosopographie der römischen Kaiserzeit. 69. — Sachau, über einige Vorläufer Muhammed's. 525. — Scheffer-Boichorst, Norbert's Vita Bennonis Osnabrugensis episcopi eine Fälschung? Nebst Excurs: Der Rhythmus der Satzschlüsse in der Vita Bennonis, von P. von Winterfeld. 49. 132—168. — Derselbe, die Erhebung Wilhelm's von Baux zum Könige des Arelat's. 1231. 1232—1254. — Vergl. Staatswissenschaft.

Geschichte des Fixsternhimmels: Jahresbericht. 79—89.

Glucoside, über die Verbrennungswärme einiger —, von Fischer und W. von Loeben. 267. 323—326.

Greenwicher Meridianbeobachtungen von 1812—1819, Bearbeitung derselben von Auwers. 1025. (*Abh.*)

Griechische Kirchenväter, s. Kirchenväter.

Grosshirnlocalisation, weitere Mittheilung zur — bei den Vögeln, von O. Kalischer. 419. 428—439.

Gruppen, über auflösbare, von FROBENIUS. III. 847. 849—857. IV. 1215. 1216—1230. V. 1271. 1324—1329.

Gruppencharaktere, über die Charaktere der alternirenden Gruppe, von FROBENIUS. 301. 303—315.

Halasarna, das Heiligthum des Apollo daselbst, von R. HERZOG. 361. 470—494.

Helmholtz-Medaille: Verleihung derselben. 103.

Heraklit, zwei Fragmente desselben, von DIELS. 187. 188—201.

Hermann und Elise geb. Heckmann Wentzel-Stiftung, s. Wentzel-Stiftung.

Herz, über den Einfluss der Nerven auf die Reizbarkeit der Vorkammern desselben, von ENGELMANN. 1265.

Hexactinelliden, über die Ergebnisse seiner Bearbeitung der von der »Deutschen Tiefsee-Expedition« heimgebrachten —, von SCHULZE. 109.

Hieron und Pindaros, von von WILAMOWITZ-MOELLENDORFF. 1271. 1273—1318.

Hippokrates, dessen Schrift περὶ ἱρῆς νούσου, von von WILAMOWITZ-MOELLENDORFF. 1. 2—23.

Historisches Institut in Rom: Jahresbericht. 73—75.

Humboldt, Wilhelm von, Ausgabe seiner Werke: Jahresbericht. 90. — Zur Verfügung gestellte Briefe. 361.

Humboldt-Stiftung: Jahresbericht. 91.

Ibn Saad, Ausgabe desselben: Jahresbericht. 76—77.

Jesu Leidensgeschichte, Probleme im Texte derselben, von HARNACK. 231. 251—266.

Index rei militaris imperii Romani: Jahresbericht. 79.

Inschriften: Corpus inscriptionum graecarum. 67. 698. — Corpus inscriptionum latinarum. 67—69. 1185. 1231. — ERMAN, über die Inschrift des Vezirs Rechmere. 751. — R. HERZOG, das Heiligthum des Apollo in Halasarna. 361. 470—494. — KEKULE VON STRADONITZ, über ein Relief mit einer auf den Jupiter exsuperantissimus bezüglichen Inschrift C.I.L.VI, 426. 105. 361. 387—398. — MOMMSEN, Ancyranische Inschrift des Julius Severus. 1. 24—31.

Joseph von Arimathia, ein in georgischer Sprache überliefertes Apokryphon desselben, von HARNACK. 919. 920—931.

Irreversibele Strahlungsvorgänge, über dieselben, von PLANCK. Nachtrag. 543. 544—555.

Jubiläums-Stiftung, Akademische, der Stadt Berlin. 100.

Kant-Ausgabe: Jahresbericht. 75—76.

Kathodenstrahlen, über den Geschwindigkeitsverlust, welchen dieselben bei der Reflexion erleiden, von E. GEHRCKE. 399. 461—467.

Keimblattlehre der Wirbelthiere, strittige Punkte aus derselben, von O. HERTWIG. 527. 528—533.

Kirchengeschichte: Ausgabe der griechischen Kirchenväter. 93—94. 1272. — F. DIEKAMP, Mittheilungen über den neuaufgefundenen Commentar des Oekumenius zur Apokalypse. 1045. 1046—1056. — DSCHAWACHOFF, das Martyrium des heiligen Eustatius von Mzchetha. Aus dem Georgischen übersetzt. Bearb. von HARNACK. 847. 875—902. — HARNACK, Probleme im Texte der Leidensgeschichte Jesu. 231. 251—266. — Derselbe, Vorstudie zu einer Geschichte der Verbreitung des Christenthums in den ersten drei Jahrhunderten. 809. 810—845. Zweite Vorstudie. 1185. 1186—1214. — Derselbe, ein in georgischer Sprache überliefertes Apokryphon des Joseph von Arimathia. 919. 920—931.

Kirchenväter, griechische, Ausgabe derselben: Jahresbericht. 93—94. — Publication. 1272.

F. Kutscher, Untersuchungen über die Spaltungsproducte der Eiweisskörper und Nucleinsäuren. 1272. — M. Gräfin von Linden, Untersuchung der Farbstoffe von Schmetterlingsfarben. 1272. — O. Mann, Reise nach Vorderasien zum Zweck des Studiums der kurdisch-neupersischen Dialekte. 978. — Michaelis, Vollendung der 3. Ausgabe der Descriptio arcis Athenarum des Pausanias. 698. — B. Niese, Vergleichung von Handschriften des Strabon. 355. — L. Nix, Drucklegung der arabisch erhaltenen Schriften des Apollonius Pergaeus. 50. — M. Reich, Sammlung der handschriftlichen Briefe des Erasmus. 50. — A. Reichenow, Herstellung von thiergeographischen Karten zu seinem Werke »Die Vögel Africa's«. 727. — J. Romberg, geologisch-petrographische Untersuchung des Gebietes von Predazzo. 50. — W. Salomon, geologisch-mineralogische Durchforschung der Adamellogruppe. 698. — M. Samter und W. Weltner, Erforschung der Relictenfauna norddeutscher Binnenseen. 698. — Spengel, photographische Aufnahmen von Schmetterlings-Variationen. 697. — A. Weberbauer, botanische Reise in Peru. 1272. — F. Wiegand, Herausgabe des sogenannten Homiliars Karl's des Grossen. 698. — F. von Wolff, Erforschung des Bozener Quarzporphyr-Gebiets. 1272. — R. Woltereck, Studien über die Ontogenie der Archanneliden. 1272. — K. W. Zetterstéen, Herausgabe von religiösen Dichtungen des syrischen Dichters Balai. 50.

Geodäsie: Helmert, der normale Theil der Schwerkraft im Meeresniveau. 327. 328—336. — Derselbe, zur Bestimmung kleiner Flächenstücke des Geoids aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung. Zweite Mittheilung. 957. 958—975.

Geographie: von Richthofen, geomorphologische Studien aus Ostasien. II. 781. 782—808.

Geoid, zur Bestimmung kleiner Flächenstücke desselben aus Lothabweichungen mit Rücksicht auf Lothkrümmung, von Helmert. Zweite Mittheilung. 957. 958—975.

Geologie, s. Mineralogie.

Gerhard-Stiftung: Ertheilung und neue Ausschreibung des Stipendiums. 766.

Geschichte: Ausgabe der Werke Wilhelm von Humboldt's. 90. 361. — Corpus nummorum. 70—71. — Dümmler, über den Dialog De statu sanctae ecclesiae. 361. 362—386. — Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. 1. 69—70. 698. — Hirschfeld, die Rangtitel der römischen Kaiserzeit. 495. 579—610. — Index rei militaris imperii Romani. 79. — Köhler, über die Correspondenz zwischen dem asiatischen Herrscher Antigonos und der Stadtgemeinde der Skepsier aus dem Jahre 311 v. Chr. 919. 1057—1068. — Koser, Friedrich der Grosse und die preussischen Universitäten. 1071. — Lenz, ein neues Capitel aus der Biographie Bismarck's. 1113. — Monumenta Germaniae historica. 100. 495. 496—500. — Prosopographie der römischen Kaiserzeit. 69. — Sachau, über einige Vorläufer Muhammed's. 525. — Scheffer-Boichorst, Norbert's Vita Bennonis Osnabrugensis episcopi eine Fälschung? Nebst Excurs: Der Rhythmus der Satzschlüsse in der Vita Bennonis, von P. von Winterfeld. 49. 132—168. — Derselbe, die Erhebung Wilhelm's von Baux zum Könige des Arelat's. 1231. 1232—1254. — Vergl. Staatswissenschaft.

Geschichte des Fixsternhimmels: Jahresbericht. 79—89.

Glucoside, über die Verbrennungswärme einiger —, von Fischer und W. von Loeben. 267. 323—326.

Greenwicher Meridianbeobachtungen von 1812—1819, Bearbeitung derselben von Auwers. 1025. (*Abh.*)

Griechische Kirchenväter, s. Kirchenväter.

Grosshirnlocalisation, weitere Mittheilung zur — bei den Vögeln, von O. Kalischer. 419. 428—439.

Gruppen, über auflösbare, von Frobenius. III. 847. 849—857. IV. 1215. 1216—1230. V. 1271. 1324—1329.

Gruppencharaktere, über die Charaktere der alternirenden Gruppe, von Frobenius. 301. 303—315.

Halasarna, das Heiligthum des Apollo daselbst, von R. Herzog. 361. 470—494.

Helmholtz-Medaille: Verleihung derselben. 103.

Heraklit, zwei Fragmente desselben, von Diels. 187. 188—201.

Hermann und Elise geb. Heckmann Wentzel-Stiftung, s. Wentzel-Stiftung.

Herz, über den Einfluss der Nerven auf die Reizbarkeit der Vorkammern desselben, von Engelmann. 1265.

Hexactinelliden, über die Ergebnisse seiner Bearbeitung der von der »Deutschen Tiefsee-Expedition« heimgebrachten —, von Schulze. 109.

Hieron und Pindaros, von von Wilamowitz-Moellendorff. 1271. 1273—1318.

Hippokrates, dessen Schrift περὶ ἱρῆς νούσου, von von Wilamowitz-Moellendorff. 1. 2—23.

Historisches Institut in Rom: Jahresbericht. 73—75.

Humboldt, Wilhelm von, Ausgabe seiner Werke: Jahresbericht. 90. — Zur Verfügung gestellte Briefe. 361.

Humboldt-Stiftung: Jahresbericht. 91.

Ibn Saad, Ausgabe desselben: Jahresbericht. 76—77.

Jesu Leidensgeschichte, Probleme im Texte derselben, von Harnack. 231. 251—266.

Index rei militaris imperii Romani: Jahresbericht. 79.

Inschriften: Corpus inscriptionum graecarum. 67. 698. — Corpus inscriptionum latinarum. 67—69. 1185. 1231. — Erman, über die Inschrift des Vezirs Rechmere. 751. — R. Herzog, das Heiligthum des Apollo in Halasarna. 361. 470—494. — Kekule von Stradonitz, über ein Relief mit einer auf den Jupiter exsuperantissimus bezüglichen Inschrift C.I.L.VI, 426. 105. 361. 387—398. — Mommsen, Ancyranische Inschrift des Julius Severus. 1. 24—31.

Joseph von Arimathia, ein in georgischer Sprache überliefertes Apokryphon desselben, von Harnack. 919. 920—931.

Irreversibele Strahlungsvorgänge, über dieselben, von Planck. Nachtrag. 543. 544—555.

Jubiläums-Stiftung, Akademische, der Stadt Berlin. 100.

Kant-Ausgabe: Jahresbericht. 75—76.

Kathodenstrahlen, über den Geschwindigkeitsverlust, welchen dieselben bei der Reflexion erleiden, von E. Gehrcke. 399. 461—467.

Keimblattlehre der Wirbelthiere, strittige Punkte aus derselben, von O. Hertwig. 527. 528—533.

Kirchengeschichte: Ausgabe der griechischen Kirchenväter. 93—94. 1272. — F. Diekamp, Mittheilungen über den neuaufgefundenen Commentar des Oekumenius zur Apokalypse. 1045. 1046—1056. — Dschawachoff, das Martyrium des heiligen Eustatius von Mzchetha. Aus dem Georgischen übersetzt. Bearb. von Harnack. 847. 875—902. — Harnack, Probleme im Texte der Leidensgeschichte Jesu. 231. 251—266. — Derselbe, Vorstudie zu einer Geschichte der Verbreitung des Christenthums in den ersten drei Jahrhunderten. 809. 810—845. Zweite Vorstudie. 1185. 1186—1214. — Derselbe, ein in georgischer Sprache überliefertes Apokryphon des Joseph von Arimathia. 919. 920—931.

Kirchenväter, griechische, Ausgabe derselben: Jahresbericht. 93—94. — Publication. 1272.

Klimatologische Mittelwerthe, über — für ganze Breitenkreise, von von Bezold. 1330—1343.

Kosmische Physik: von Bezold, über den Wärmeaustausch an der Erdoberfläche und in der Atmosphaere. II. Mittheilung. 121. — Derselbe, über klimatologische Mittelwerthe für ganze Breitenkreise. 1330—1343.

Lautwandlungen, über scheinbar lautgesetzwidrige — im Griechischen, von J. Schmidt. 469.

Lenz, Jakob Michael Reinhold: Lenziana, von E. Schmidt. 977. 979—1017.

Löslichkeit des Bromsilbers und Jodsilbers im Wasser, über dieselbe, von Kohlrausch und F. Dolezalek. 977. 1018—1023.

Graf Loubat-Stiftung: Preis derselben. 766.

Malakand- und Swat-Gegend, Alterthümer aus derselben, von A. Grünwedel und, G. Huth. 187. 202—220.

Mathematik: Ausgabe der Werke von Weierstrass. 75. — Frobenius, über die Charaktere der alternirenden Gruppe. 301. 303—315. — Derselbe, über auflösbare Gruppen. III. 847. 849—857. IV. 1215. 1216—1230. V. 1271. 1324—1329. — Fuchs, zur Theorie der linearen Differentialgleichungen. 33. 34—48. — Koenigsberger, über die erweiterte Poisson'sche Unstetigkeitsgleichung. 33. 118—120. — Derselbe, die Principien der Mechanik für mehrere unabhängige Variable. 957. 1092—1111.

Mechanik, die Principien derselben für mehrere unabhängige Variable, von Koenigsberger. 957. 1092—1111.

Merowingisches Königsgesetz, über ein verschollenes — des 7. Jahrhunderts, von Brunner. 709. 932—955.

Meteorologie, s. Kosmische Physik.

Milet, zweiter vorläufiger Bericht über die von den Königlichen Museen dort begonnenen Ausgrabungen, von Th. Wiegand. 847. 903—913.

Mineralogie und Geologie: H. Baumhauer, über den Seligmannit, ein neues dem Bournonit homöomorphes Mineral aus dem Dolomit des Binnenthals. 109. 110—117. — Branco und E. Fraas, die Bedeutung des vulcanischen Rieses bei Nördlingen für die allgemeine Geologie. 419. (*Abh.*) — Dieselben, Beweis für die Richtigkeit der von ihnen gegebenen Erklärung des vulcanischen Ries bei Nördlingen. 419. 501—524. — Branco, über das vulcanische Ries bei Nördlingen. 847. — H. Bücking, grosse Carnallitkrystalle von Beienrode. 443. 539—542. — E. Esch, der Vulcan Etinde in Kamerun und seine Gesteine. 169. 277—299. II. 327. 400—417. — Klein, Resultate der Untersuchung der Proben des am 10. bez. 11. März 1901 in Italien, Österreich und Deutschland gefallenen Staubregens. 611. 612—613. — Derselbe, über den Brushit von der Insel Mona (zwischen Haïti und Portorico). 711. 720—725. — J. Romberg, Vorarbeiten zur geologisch-petrographischen Untersuchung des Gebietes von Predazzo (Südtyrol). 443. 457—460. — W. Salomon, über neue geologische Aufnahmen in der östlichen Hälfte der Adamellogruppe. 169. 170—185. II. 727. 729—747. — A. Tornquist, über mesozoische Stromatoporiden. 1113. 1115—1123.

Mizar, der spectroskopische Doppelstern —, von Vogel. 527. 534—538.

Monumenta Germaniae historica: Jahresbericht. 100. 495. 496—500.

Muhammed, über einige Vorläufer desselben, von Sachau. 525.

Nachfarben, über dieselben und die sie erzeugenden Strahlungen, von E. Goldstein. 221. 222—229.

Netzhaut, Rassenunterschiede der menschlichen —, von G. Fritsch. 611. 614—631.

Nördlinger Ries, die Bedeutung desselben für die allgemeine Geologie, von Branco und E. Fraas. 419. (*Abh.*) — Beweis für die Richtigkeit der von ihnen ge-

gebenen Erklärung desselben, von Denselben. 419. 501—524. — über das vulcanische Ries bei Nördlingen, von Branco. 847.

Norbert's Vita Bennonis Osnabrugensis episcopi eine Fälschung? von Scheffer-Boichorst. Nebst Excurs: Der Rhythmus der Satzschlüsse in der Vita Bennonis, von P. von Winterfeld. 49. 132—168.

Nova Persei, s. Perseus.

Nyassasee- und Kingagebirgs-Expedition der Wentzel-Stiftung, Bericht über dieselbe. 99—100.

Oberflächenspannung flüssiger Luft, experimentelle Bestimmung derselben, von L. Grunmach. 847. 914—918. Berichtigung. 1406.

— — — flüssiger Niederschläge, über dieselbe und über unsichtbare Flüssigkeitsschichten bei Niederschlagmembranen, Zellen, Colloiden und Gallerten, von Quincke. 847. 858—874.

Oceanische Salzablagerungen, Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der —, insbesondere des Stassfurter Salzlagers, von van't Hoff. XXI. Mit W. Meyerhoffer. 419. 420—427. XXII. Mit W. Hinrichsen und F. Weigert. 543. 570—578. XXIII. Mit W. Meyerhoffer und N. Smith. 1025. 1034—1044. XXIV. Mit F. Weigert. 1125. 1140—1148.

Oekumenius, Mittheilungen über den neuaufgefundenen Commentar desselben zur Apokalypse, von F. Diekamp. 1045. 1046—1056.

Optisches Pyrometer, über ein solches, von L. Holborn und F. Kurlbaum. 711. 712—719.

Ozon, über spontane Desozonisirung, von Warburg. 1125. 1126—1139.

Pantopoden, über die äusseren Lebensverhältnisse der arktischen und subarktischen — oder Meerspinnen, von Möbius. 327.

Papyri, some Additional Fragments of the London Medical Papyrus, von Kenyon. Mit einem Anhang von Diels. 1271. 1319—1323.

Pergamon, über die Ergebnisse der im Herbst 1900 vom Archaeologischen Institute durch die HH. Dörpfeld und Conze daselbst ausgeführten Untersuchungen, von Conze. 221. — Über das südliche Stadtthor von Pergamon, von W. Dörpfeld. 355. (*Abh.*)

Perseus, Sternbild, über die Bewegung von α Persei in der Gesichtslinie, von Vogel. 49. 51—54. — über das Spectrum der Nova Persei, von Demselben. 301. 356—360.

Personalveränderungen in der Akademie vom 25. Januar 1900 bis 24. Januar 1901. 100—103.

Pflanzengeographie, s. Botanik.

Pflanzenreich: Jahresbericht. 90. — Geldbewilligung. 697. — Publication. 1073.

Philologie, deutsche: Ausgabe der Werke Wilhelm von Humboldt's. 90. — Schmidt, E., Lenziana. 977. 979—1017.

— — — —, griechische: Aristoteles-Commentare. 69. 105. 698. — Diels, zwei Fragmente Heraklit's. 187. 188—201. — Kenyon, Some Additional Fragments of the London Medical Papyrus. Mit einem Anhang von Diels. 1271. 1319—1323. — J. Schmidt, über scheinbar lautgesetzwidrige Lautwandlungen im Griechischen. 469. — H. Schöne, eine Streitschrift Galen's gegen die empirischen Ärzte. 1231. 1255—1263. — W. Schubart, Bruchstücke von Handschriften der Sappho und des Alkaios im Königlichen Museum. 1271. — von Wilamowitz-Moellendorff, die hippokratische Schrift *περὶ ἱρῆς νούσου*. 1. 2—23. — Derselbe, Hieron und Pindaros. 1271. 1273—1318. — Vergl. Inschriften.

————, orientalische: Ausgabe des Ibn Saad. 76—77. — Bericht über die Thätigkeit des dem Generalconsulate für Aegypten attachirten wissenschaftlichen

Sachverständigen Dr. Ludwig Borchardt in der Zeit vom October 1899 bis Juli 1900. 105. 106—108. — Erman, Zaubersprüche für Mutter und Kind. Aus dem Papyrus 3027 des Berliner Museums. 361. (*Abh.*) — A. Grünwedel und G. Huth, Alterthümer aus der Malakand- und Swat-Gegend. 187. 202—220. — Weber, A., vedische Beiträge. IX. 767. 768—779. — Wörterbuch der aegyptischen Sprache. 77—79. — Vergl. Inschriften.

Philologie, römische: M. Ihm, Richard Bentley's Suetonkritik. 525. 677—695. — Thesaurus linguae latinae. 75. 1069. — Vahlen, über Fragen der Verstechnik des Terentius. 337. 338—354. — Vergl. Inschriften.

————, romanische: Tobler, vermischte Beiträge zur französischen Grammatik. 231. 232—250.

Philosophie: Dilthey, die Staatslehre Schleiermacher's. 697. — Kant-Ausgabe. 75—76. — Stumpf, über den Willensbegriff. II. 1045.

Photothermometrische Messungen, über solche in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, von Kohlrausch. 711.

Physik: E. Gehrcke, über den Geschwindigkeitsverlust, welchen die Kathodenstrahlen bei der Reflexion erleiden. 399. 461—467. — E. Goldstein, über Nachfarben und die sie erzeugenden Strahlungen. 221. 222—229. — L. Grunmach, experimentelle Bestimmung der Oberflächenspannung flüssiger Luft. 847. 914—918. 1406. — L. Holborn und F. Kurlbaum, über ein optisches Pyrometer. 711. 712—719. — Kohlrausch, über photothermometrische Messungen in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. 711. — Derselbe und F. Dolezalek, die Löslichkeit des Bromsilbers und Jodsilbers im Wasser. 977. 1018—1023. — Derselbe, über den Temperatureinfluss auf das elektrische Leitvermögen von Lösungen, insbesondere auf die Beweglichkeit der einzelnen Ionen im Wasser. 1025. 1026—1033. — Derselbe und E. Grüneisen, über die durch sehr kleine elastische Verschiebungen entwickelten Kräfte. 1073. 1086—1091. — Planck, über irreversibele Strahlungsvorgänge. Nachtrag. 543. 544—555. — Quincke, über unsichtbare Flüssigkeitsschichten und die Oberflächenspannung flüssiger Niederschläge bei Niederschlagmembranen, Zellen, Colloiden und Gallerten. 847. 858—874. — Voigt, erweiterte Elasticitätstheorie. 1265. 1266—1269. — Warburg, über spontane Desozonosirung. 1125. 1126—1139.

Physiologie, s. Anatomie.

Pindaros und Hieron, von von Wilamowitz-Moellendorff. 1271. 1273—1318.

Poisson'sche Unstetigkeitsgleichung, über die erweiterte —, von Koenigsberger. 33. 118—120.

Polarstern, über die Bewegung desselben in der Gesichtslinie, von J. Hartmann. 443. 444—456.

Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen, s. unter Friedrich der Grosse.

Predazzo, Vorarbeiten zur geologisch-petrographischen Untersuchung des Gebietes von —, von J. Romberg. 443. 457—460.

Preis und Werth, einige principielle Erörterungen darüber, von Schmoller. 633. 634—676.

Preise und Preisaufgaben: Akademische Preisaufgabe für 1901. 763—765. — aus der Charlotten-Stiftung. 765. — aus der Graf Loubat-Stiftung. 766.

Prosopographie der römischen Kaiserzeit: Jahresbericht. 69.

Rangtitel der römischen Kaiserzeit, über dieselben, von Hirschfeld. 495. 579—610.

Rechmere, über die Inschrift des Vezirs —, von Erman. 751.

Rechtswissenschaft: Ausgabe des Codex Theodosianus. 79. — Brunner, über ein verschollenes merowingisches Königsgesetz des 7. Jahrhunderts. 709. 932—955.

— Pernice, Römisches Gewohnheitsrecht und ungeschriebenes Recht. 355. — Wörterbuch der deutschen Rechtssprache. 94—99. 919.

Relief, über ein — mit einer auf den Jupiter exsuperantissimus bezüglichen Inschrift C. I. L. VI, 426, von Kekulé von Stradonitz. 105. 361. 387—398.

Römisches Gewohnheitsrecht und ungeschriebenes Recht, von Pernice. 355.

Sappho, Bruchstücke von Handschriften derselben im Königlichen Museum, von W. Schubart. 1271.

Savigny-Stiftung: Jahresbericht. 91—92.

Schleiermacher, dessen Staatslehre, von Dilthey. 697.

Schwerkraft, der normale Theil derselben im Meeresniveau, von Helmert. 327. 328—336.

Seligmannit, ein neues dem Bournonit homöomorphes Mineral aus dem Dolomit des Binnenthals, über denselben, von H. Baumhauer. 109. 110—117.

Sinnessphären, über die Ausdehnung derselben in der Grosshirnrinde, von Munk. Dritte Mittheilung (Schluss). 1149—1183.

Skepsier, über die Correspondenz zwischen dem asiatischen Herrscher Antigonos und der Stadtgemeinde der — aus dem Jahre 311 v. Chr., von Köhler. 919. 1057—1068.

Solifugen, biologische Beobachtungen an asiatischen — nebst Beiträgen zur Systematik derselben, von R. Heymons. 1272. (*Abh.*)

Spermien, Bemerkungen zur Anatomie derselben, von Waldeyer. 749.

Staatswissenschaft: Acta Borussica. 71—73. 1045. 1113. — Schmoller, einige principielle Erörterungen über Werth und Preis. 633. 634—676.

Staubregen, Resultate der Untersuchung der Proben des am 10. bez. 11. März 1901 in Italien, Österreich und Deutschland gefallenen —, von Klein. 611. 612—613.

Sternbewegung, über die in den letztverflossenen Jahren auf dem Potsdamer Observatorium ausgeführten, auf die Bewegung der Gestirne in der Gesichtslinie bezüglichen Arbeiten, von Vogel. 443.

Stromatoporiden, über mesozoische —, von A. Tornquist. 1113. 1115—1123.

Suetonius, Richard Bentley's Suetonkritik, von M. Ihm. 525. 677—695.

Swat- und Malakand-Gegend, Alterthümer aus derselben, von A. Grünwedel und G. Huth. 187. 202—220.

Terentius, über Fragen der Verstechnik desselben, von Vahlen. 337. 338—354.

Thesaurus linguae latinae: Jahresbericht. 75. 1069.

Thiergeographie, s. Zoologie.

Thierreich: Jahresbericht. 89.

Thymin, Synthese desselben und anderer Uracile, von Fischer und G. Roeder. 267. 268—276.

Todesanzeigen: Erdmannsdörffer. 302. — Fick. 978. — Haym. 978. — von Hegel. 1272. — Hermite. 50. — Fürst zu Hohenlohe-Schillingsfürst. 767. — Kaibel. 978. — Lindström. 698. — Pernice. 978. — von Pettenkofer. 221. — Rowland. 543. — J. Schmidt. 767. — Stubbs. 543. — A. Weber. 1215. — Weinhold. 978.

Traubenzucker, über die isomeren Acetohalogen-Derivate desselben, von Fischer und E. F. Armstrong. 301. 316—322.

Vedische Beiträge, von A. Weber. IX. 767. 768—779.

Wärmeaustausch, über den — an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre, von von Bezold. II. Mittheilung. 121.

Wahl von ordentlichen Mitgliedern: von Hefner-Alteneck. 122. — Müller-Breslau. 122.

Wahl von auswärtigen Mitgliedern: Freiherr von Liliencron. 122.
—— von Ehrenmitgliedern: White. 50.
—— von correspondirenden Mitgliedern: Sweet. 728.
Weierstrass, Ausgabe seiner Werke: Jahresbericht. 75.
Wentzel-Stiftung: Jahresbericht. 92—100.
Werth und Preis, einige principielle Erörterungen darüber, von Schmoller. 633. 634—676.
Wilhelm von Baux, dessen Erhebung zum Könige des Arelat's, von Scheffer-Boichorst. 1231. 1232—1254.
Willensbegriff, über denselben, von Stumpf. II. 1045.
Wörterbuch der aegyptischen Sprache: Jahresbericht. 77—79.
———— der deutschen Rechtssprache: Jahresbericht. 94—99. Vergl. S. 919.
Zaubersprüche für Mutter und Kind. Aus dem Papyrus 3027 des Berliner Museums, von Erman. 361. (*Abh.*)
Zoologie: R. Heymons, biologische Beobachtungen an asiatischen Solifugen nebst Beiträgen zur Systematik derselben. 1272 (*Abh.*) — Möbius, über die äusseren Lebensverhältnisse der arktischen und subarktischen Pantopoden oder Meerspinnen. 327. — Schulze, über die Ergebnisse seiner Bearbeitung der von der »Deutschen Tiefsee-Expedition« heimgebrachten Hexactinelliden. 109. — Thierreich. 89. — Vergl. Anatomie und Physiologie.

Berichtigung zum Jahrgang 1901.

In der Tabelle S. 918 (Mittheilung von L. Grunmach) ist aus Versehen unter der Überschrift »Temperatur« für jede der acht Beobachtungsreihen ein und derselbe Werth —190°3 C. angegeben. Diess kann den Anschein erwecken, dass für die Siedetemperatur der flüssigen Luft bei verschiedenem Sauerstoffgehalt stets genau der nämliche Werth beobachtet worden sei, was natürlich nicht der Fall war. Der Werth —190°3 C. soll vielmehr nur, wie auch auf S. 916 ausdrücklich erwähnt ist, im Mittel die beobachtete Siedetemperatur der flüssigen Luft angeben.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.